

СПРАВОЧНИК
специалиста инженерного обеспечения, по специальности “САПЁР”

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

История сапёрного дела.

Инженерные войска появились не сразу с возникновением вооружённых сил , а в процессе их развития, в связи с необходимостью проведения инженерных мероприятий в военном деле. В войнах Древней Греции, Рима, Карфагена для выполнения инженерных работ первоначально привлекались формирования рабов, воинов, а позднее и специально подготовленные отряды, подобные тем, которые в последующем стали именоваться пионерами — первопроходцы, то есть идущие всегда впереди войска. В Ассирийском войске (1 000 лет до н. э.) имелись специальные «землекопные отряды», которые прокладывали дороги, наводили мосты, сооружали лагеря и подводили подкопы, воздвигали искусственные насыпи или холмы для достижения господства над стенами осажденных городов. При переправах через реки ассирийцы применяли плоты и надувные мехи-бурдюки. На остановках, в ходе маршей и походов, строился полевой лагерь, который обносился рвом и земляным валом.

В войске Древнего Рима в I — II века для закрепления завоёванных территорий возводились оборонительные сооружения по государственной границе, получившие наименование римских валов. Первоначально римские валы строили сами войска, впоследствии значительную часть работ выполняли рабы.

В Древней Руси инженерные войска назывались Посошной ратью (Посохой). При Петром Великим названы Сапёрами при сформировании двух рот: инженерной и минёрной[1]. В составе ВС России также были Конно-пионеры — инженерные войска конного строя.

Сапер (от фр. sapeur – вести сапы, подкапываться) – лицо, находящееся на службе в инженерных войсках, основной задачей которых является инженерное обеспечение военных действий оборонительного и наступательного характера.

В русской императорской армии входили в общий состав инженерных войск и назначались для производства в военное время различных работ в поле и в крепостях

Исторически задачами саперов являлись:

1.создание подкопов под оборонительные сооружения или рытье траншей для скрытного приближения к позициям противника;

2.создание собственных фортификационных сооружений на линии фронта;

3.обеспечение переправ через реки, болота;

4.налаживание линий снабжения и восстановление разрушенных объектов инфраструктуры;

Обезвреживание мин, ракет и снарядов. В бытовом употреблении сапером называется человек (не обязательно военнослужащий), занимающийся обезвреживанием мин и неразорвавшихся снарядов.

Появление термина сапер «сапер» относится к XVII веку, когда так называли военнослужащих, совершавших подкопы под крепостные сооружения противника для их последующего разрушения. В 1678 году саперы были выделены в специальные части и подразделения во франции, а в 1712 году – в России.

При Петре Великом, в 1701 году, в Москве, была образована Инженерная школа, для подготовки командного состава, а позднее сформированы первые саперные части: отдельные инженерная и минерная роты.

В германии, Австрии и отчасти во Франции саперные части были слиты с понтонными; в России они существовали отдельно.

Саперы делятся на 6 типов:
1.полковые саперы
2.дивизионные саперы
3.корпусные саперы
4.армейские саперы
5.фронтовые саперы
6.войсковые саперы

Широко распространена пословица «Сапер ошибается только один раз», появление которой связано с высокой опасностью работ по разминированию и обезвреживанию боеприпасов, когда любая ошибка может быть смертельной.

Гренадерский сапёрный Его Императорского Высочества Великого Князя Петра Николаевича батальон



Батальонный нагрудный знак

Батальон был расквартирован на улице Матросская Тишина в Сокольниках. Осенью 2013 года здание казарм, несмотря на протесты горожан[2], было незаконно снесено инвестором ОАО «494 УНР» ради освобождения территории под коммерческую застройку[3]. Часть комплекса казарм, воинский храм Благовещения Пресвятой Богородицы «что при Сапёрном батальоне», построенный в 1906 году на противоположной стороне улицы на средства военных, проживавших в этих казармах, был отреставрирован к 2014 году.

Вместо обычной шифровки на погонах всех нижних чинов батальона наносился вензель высочайшего шефа Его Императорского Высочества Великого Князя Петра Николаевича, что противоречило обычной практике, когда вензель шефа носили чины только 1-й роты батальона (т. н. шефской роты).

Инженерные войска (ИВ) — формирование (специальные войска) вооружённых сил (ВС), предназначенные для инженерного обеспечения (оборудования территории, инженерной разведки, сопровождения войск в наступлении и так далее) военных (боевых) действий.

В состав инженерных войск входят органы управления, учреждения, предприятия, инженерно-сапёрные, инженерно-дорожные, понтонные и другие соединения, воинские части и подразделения.

В ВС различных государств могли именоваться (именуются) Корпус инженеров, Королевские инженеры,Военные инженеры, Инженерный корпус, Военно-строительные войска, Посоха, Пионерные войска,Балтаджи и так далее.

Свой профессиональный праздник военнослужащие и служащие Инженерных войск России отмечают 21 января.

В старое время, во втором веке до н. э., именовались Инженерами, от Инженер (итал. ingegni, исп. engeños или ingenios) — лицо, создатель и оператор военной машины[1], позднее Пионерами, от Пионер (фр. pionier(англ. pioneer) — первопроходец, зачинатель, от pion — пешеход, от лат. pes, pedis — нога) — солдат, занимающийся возведением земляных укреплений, копанием рвов, постановкой мостов, уравнением дорог и тому подобное.

· **САПЕРНОЕ ДЕЛО ТОНКОЕ**

· Звания Героя Советского Союза Павел Игнатьевич Боровков был удостоен в апреле 1945 года после того, как совершил подвиг во время форсирования Одера.

· Гитлеровцы превратили противоположный берег реки в неприступную крепость. В задержке наших войск на этом оборонительном рубеже они видели отсрочку своего разгрома, час расплаты за содеянные преступления перед человечеством.

· Саперному батальону, в котором служил Боровков, была поставлена задача: навести переправу. Нужно было во что бы то ни стало дать возможность перебросить на другой берег танки, артиллерию, помочь горсточке отважных воинов, которым накануне удалось перебраться туда под шквальным огнем, отразить натиск врага и перейти в наступление. Саперы, в числе которых был и Павел Боровков, принялись наводить под сыпавшимися непрерывным градом осколками и снарядами переправу. Буквально с каждой минутой ряды бойцов редели. Но оставшиеся в живых продолжали работать.

· Когда переправа была почти готова, тяжелый снаряд, угодивший в нее как раз посредине реки, повредил ее.

· Положение было критическое. И Боровков, не раздумывая, бросился в ледяную воду и потащил за собой раму. Вода обжигала тело, осколки льда до крови поранили лицо и руки. Одежда тянула на дно. И вот, наконец, тот несчастный пролом. Павел быстро принялся за ремонт. Последовав его примеру, ему на помощь поспешили товарищи. И вскоре переправа была восстановлена. На противоположный берег устремились танки, пушки, автомашины. Но этого Боровков уже не помнил, так как потерял сознание. Его вытащили из ледяной воды и доставили в госпиталь.

· Это только один, самый важный для него, эпизод войны, в немалой степени повлиявший на приближение победного дня. Бесстрашный сапер был представлен к высокой награде Родины. Указом Президиума Верховного Совета ему было присвоено звание Героя Советского Союза.

· А на фронт Боровков попал в июле 1941 года. Довелось ему участвовать в боях под Сталинградом, пройти с боями по территории Украины. Пять раз был ранен, неоднократно смотрел смерти в лицо.

· На всю оставшуюся жизнь запомнился ему такой эпизод из его боевой биографии. Было это на реке Висле. Надо было срочно наладить связь с группой бойцов, занявших оборону на другом берегу. Уже девять человек, пытавшихся выполнить это задание, погибли. И тогда вызвался сделать это Боровков. «Я попробую перехитрить немцев, - сказал он. – Буду держать направление не прямо на косу, которую поливают огнем фашисты, а немного выше по течению». Соединив несколько противогазовых трубок, он прикрепил один конец к доске, надел маску противогаза и с этим самодельным аквалангом поплыл под водой. Немцы не обратили внимания на одиноко передвигающуюся по реке доску. Боровков благополучно добрался до берега и установил связь.

· К выше сказанному остается добавить, что Павел Игнатьевич Боровков был уроженцем Западнодвинского района. После войны работал в Торопце, а впоследствии переехал со своей семьей в Западную Двину. О нем западнодвинцы хранят светлую память. В городской средней школе №1 создан музей боевой славы, носящий имя Героя.

Основные термины и определения

Взрывчатыми веществами (ВВ) называются химические соединения или смеси, которые под влиянием определенных внешних воздействий способны к быстрому само распространяющемуся химическому превращению с образованием сильно нагретых и обладающих большим давлением газов, которые, расширяясь, производят механическую работу. Такое химическое превращение ВВ принято называть **взрывчатым превращением.**

Взрывчатое превращение в зависимости от свойств взрывчатого вещества и вида воздействия на него может протекать в форме взрыва или горения.

Взрыв распространяется по взрывчатому веществу с большой переменной скоростью, измеряемой сотнями или тысячами метров в секунду. Процесс взрывчатого превращения, обусловленный прохождением ударной волны по взрывчатому веществу и протекающий с постоянной (для данного вещества при данном его состоянии) сверхзвуковой скоростью, называется **детонацией.**

В случае снижения качеств ВВ (увлажнение, слеживание) или недостаточного начального импульса детонация может перейти а горение или совсем затухнуть. Такая детонация заряда ВВ называется неполной.

Горение — процесс взрывчатого превращения, обусловленный передачей энергии от одного слоя взрывчатого вещества к другому путем теплопроводности и излучения тепла газообразными продуктами.

Процесс горения ВВ (за исключением инициирующих веществ) протекает сравнительно медленно, со скоростями, не превышающими нескольких метров в секунду.

Скорость горения в значительной степени зависит от внешних условий и в первую очередь от давления в окружающем пространстве. С увеличением давления скорость горения возрастает; при этом горение может н некоторых случаях переходить во взрыв или в детонацию.

Горение бризантных ВВ в замкнутом объеме, как правило, переходит в детонацию.

Возбуждение взрывчатого превращения ВВ называется инициированием. Для возбуждения взрывчатого превращения ВВ требуется сообщить ему с определенной интенсивностью необходимое количество энергии (начальный импульс), которая может быть передана одним из следующих способов:

1. механическим (удар, накол, трение);
2. тепловым (искра, пламя, нагревание);
3. электрическим (нагревание, искровой разряд);
4. химическим (реакции с интенсивным выделением тепла);
5. взрывом другого заряда **ВВ** (взрыв капсюля-детонатора или соседнего заряда).

ПОДГОТОВКА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Инженерные воинские части и подразделения предназначены для инженерного обеспечения действий объединений, соединений и воинских частей внутренних войск и выполняют наиболее важные и сложные задачи и мероприятия инженерного обеспечения, требующие специальной подготовки личного состава, применения инженерной техники и боеприпасов. Они состоят из инженерно-саперных, инженерно-технических, инженерно-дорожных подразделений, а также подразделений по эксплуатации инженерно-технических средств охраны, инженерно-технического обеспечения и иных.

ТАКТИКА-СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Инженерное обеспечение организуется и осуществляется в целях создания воинским частям и подразделениям необходимых условий для своевременного и скрытного их выдвижения, развёртывания, маневра и успешного выполнения служебно-боевых задач, повышения защиты личного состава и боевой техники от всех современных средств поражения, а также для нанесения потерь противнику и затруднения его действий.

Инженерное обеспечение включает:

1. инженерную разведку мест и районов нахождения противника, возможных путей (направлений) его передвижения, местности и объектов;
2. фортификационное оборудование районов, рубежей и позиций, занимаемых войсками, охраняемых объектов, мест несения службы и районов развертывания пунктов управления;
3. устройство и содержание инженерных заграждений (рубежей обнаружения), производство разрушений;
4. проделывание и содержание проходов в заграждениях и разрушениях;
5. устройство переходов через препятствия;
6. проверку на минирование путей движения войск, участков местности и объектов, занимаемых войсками, и их разминирование, уничтожение (обезвреживание) взрывоопасных предметов;
7. подготовку и содержание путей движения войск;
8. оборудование и содержание переправ при преодолении водных преград;
9. добычу и очистку воды, оборудование пунктов полевого водоснабжения;
10. полевое электроснабжение войск;
11. участие в оборудовании важных государственных объектов, охраняемых войсками, и мест несения боевой службы караулов (войсковых нарядов) инженерно-техническими средствами, а также оборудование ими войсковых объектов и организация их эксплуатации и ремонта;
12. применение средств индивидуальной бронезащиты и других специальных средств инженерной службы для повышения степени защиты личного состава и воздействия на правонарушителей;

Инженерные мероприятия:

1. инженерные мероприятия по маскировке войск и объектов;
2. инженерные мероприятия по оборудованию посадочных площадок для вертолетов;
3. инженерные мероприятия по ликвидации последствий применения противником ядерного оружия, разрушений охраняемых объектов, природных и техногенных катастроф;
4. инженерные мероприятия по обеспечению преодоления войсками районов разрушений, затоплений и локализации очагов пожаров.

Содержание задач инженерного обеспечения

Инженерная разведка мест и районов нахождения противника, возможных путей(направлений) его передвижения, местности и объектов ведется инженерными подразделениями самостоятельно или в составе других разведывательных органов в целях добывания сведений об инженерных мероприятиях противника и о местности,

необходимых командиру для принятия решения и организации инженерного обеспечения выполнения служебно-боевых задач. Она организуется начальником инженерного отдела (отделения, службы) объединения (соединения, воинской части), командирами инженерных воинских частей и подразделений. Организацию инженерной разведки и управление подразделениями, ее ведущими, НИС согласовывает с начальником разведки соответствующего органа управления.

Инженерная разведка ведется с целью установить: наличие и виды инженерных заграждений, разрушений и препятствий, возможности их обхода или преодоления; характер фортификационного оборудования районов, рубежей и позиций противника; проходимость местности, ее защитные и маскирующие свойства; характер водных преград и условия их преодоления, наличие на них переправ и гидротехнических сооружений; состояние дорог и сооружений на них; наличие и состояние источников воды; возможности использования местных строительных материалов и других средств для выполнения задач инженерного обеспечения.

Основные усилия при ведении инженерной разведки сосредотачиваются на своевременном вскрытии инженерных мероприятий противника, определении состояния путей движения войск и переправ в районах дислокации и выполнения служебно-боевых задач, свойств местности и условий ее проходимости и получении других данных. Независимо от характера выполняемых войсками задач инженерная разведка во всех случаях должна добывать сведения о наличии в районе их действий минно-взрывных заграждений.

Инженерные разведывательные сведения о противнике и местности добываются наземным и воздушным наблюдением, видеосъемкой, непосредственным осмотром, поиском, а также изучением захваченных документов и образцов инженерных средств, применяемых противником, опросом местных жителей. Кроме того, сведения об инженерной обстановке могут быть получены от вышестоящего штаба, взаимодействующих органов, начальника разведки, а также изучения описаний, справочников и других информационных документов.

Наблюдение, поиск и непосредственный осмотр организуются при всех специальных и боевых действиях войск и ведутся инженерными наблюдательными постами, инженерными разведывательными группами и инженерными разведывательными дозорами, в том числе офицерскими (в составе одного-двух офицеров с необходимыми силами и средствами).

ИНП создаётся в составе двух трёх военнослужащих и оснащается приборами наблюдения, картой или схемой местности, журналом наблюдения, компасом, часами, средствами связи, а также другими необходимыми средствами. Он ведёт наблюдение в полосе шириной 1-2 километра на максимальную для данной местности глубину. Ему указываются: необходимые сведения о противнике, место поста, ориентиры, объект (сектор, полоса) наблюдения, на что обратить внимание, сроки и способы представления донесений.

Результаты разведки записываются в журнал наблюдения и наносятся на карту (схему).

ИРГ назначается в составе трёх-пяти военнослужащих, как правило, от воинских частей по охране важных государственных объектов и специальных грузов, специальных моторизованных воинских частей, а также для действий в составе органов войсковой разведки.

В состав ИРД назначается, как правило, инженерно-сапёрное отделение. Удаление дозора от воинской части (основных сил) в районе действий своих войск зависит от условий обстановки, поставленной задачи, возможностей средств связи, передвижения и может достигать до 20 километров. ИРД (ИРГ) могут действовать в пешем порядке, на автомобиле, бронетранспортере и вертолете.

Для уточнения сведений об инженерных мероприятиях противника, проверки противоречивых данных инженерной обстановки, проведения разведки важных в инженерном отношении объектов может высылаться офицерский ИРД.

Для проведения воздушной разведки НИС подает, согласованную с начальником разведки и утвержденную начальником штаба, заявку начальнику авиации объеди-

нения (временной оперативной группировки войск), в которой указывает: какие данные, о каком объекте (районе), в каком виде и когда их необходимо получить.

Устройство и содержание инженерных заграждений (рубежей обнаружения), производство разрушений осуществляются в целях выявления, замедления и затруднения продвижения противника, вынуждения его двигаться в выгодных для войск направлениях и тем самым создания условий для нанесения ему поражения.

Система инженерных заграждений создается в соответствии с принятым решением на выполнение поставленных задач командующим (командиром), в сочетании с естественными препятствиями, тесной увязке с системой огня и действиями своих войск с применением взрывных, невзрывных и комбинированных заграждений, а также средств обнаружения.

Основу инженерных заграждений в мирное время составляют невзрывные заграждения, применяемые в комплексе с техническими средствами обнаружения.

Минно-взрывные заграждения могут применяться внутренними войсками при выполнении служебно-боевых задач по пресечению деятельности незаконных вооруженных формирований и в военное время в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права, международными договорами и законодательством Российской Федерации.

Инженерные заграждения содержатся в первой или второй степенях готовности:

первая степень – заграждения приведены в полную боевую готовность: в минных полях неуправляемые мины окончательно снаряжены и установлены, а управляемые мины и минные поля переведены в боевое состояние; невзрывные заграждения полностью подготовлены, проходы и переходы через них закрыты, разрушены или заминированы; на намеченных к разрушению объектах заряды установлены и в них вставлены детонаторы, взрывные сети проложены, взрывные станции (пункты управления МВЗ) оборудованы;

вторая степень – заграждения подготовлены к быстрому переводу их в первую степень: мины окончательно снаряжены и установлены, но минные поля ограждены; управляемые мины и минные поля находятся в безопасном состоянии; невзрывные заграждения подготовлены полностью, но проходы и переходы в них не закрыты, не разрушены и не заминированы или заминированы управляемыми минами, содержащимися в безопасном состоянии; на намеченных к разрушению объектах заряды установлены, но детонаторы в них не вставлены, взрывные сети проложены, взрывные станции (пункты управления МВЗ) оборудованы.

Степень готовности МВЗ, а также порядок их перевода из одной степени в другую определяется командиром соединения (воинской части) содержащей заграждения.

Повышение эффективности инженерных заграждений достигается их эшелонированием по глубине, своевременным применением на выявленных направлениях действий противника, в комплексе с техническими средствами обнаружения (разведки) и с созданной системой огня.

К устройству МВЗ привлекаются инженерные воинские части и подразделения, а также специально подготовленный к выполнению этой задачи личный состав других воинских частей и подразделений войск.

При установке минных полей до одной трети личного состава используется для подноски (доставки) мин. В качестве подносчиков могут использоваться военнослужащие прикрываемого заграждениями подразделения.

При устройстве МВЗ НИС соединения (воинской части) и командир назначенного для выполнения этой задачи инженерного подразделения на местности уточняют с командиром воинской части (подразделения), в интересах которого устраивают заграждения:

1. районы (рубежи, места) установки инженерных боеприпасов;
2. порядок выдвижения к ним и при необходимости прикрытия инженерного подразделения;
3. сигналы взаимодействия и управления;
4. место расположения полевого склада ИБП;

район сбора подразделения после выполнения задачи.

Контроль за правильностью установки мин осуществляют командиры отделений, а командир инженерного подразделения (НИС) контролирует правильность установки минного поля (группы мин) в целом и производит его фиксацию. После установки минного поля командир инженерного подразделения докладывает о выполнении задачи своему непосредственному начальнику и передает минное поле командиру прикрываемой им воинской части (подразделения) с надлежаще оформленным формуляром заграждений.

Для выполнения отдельных задач в ходе боевых действий в воинской части может создаваться подвижный отряд (группа) заграждений из состава инженерно-саперного подразделения, который действует в тесном взаимодействии с другими подразделениями, выполняющими задачи на данном направлении. При организации действий командир ПОЗ (ГЗагр) проводит рекогносцировку района выполнения задач, рубежей (участков, мест) предстоящего минирования, обращая особое внимание на пути выдвижения к ним и уточнение сигналов управления, оповещения и взаимодействия.

Во всех случаях, при устройстве МВЗ командир соединения (воинской части), в интересах которого устраиваются данные заграждения, организует взаимодействие по задачам, направлениям, рубежам и времени. Информация об устроенных заграждениях доводится до личного состава подразделений расположенных в данном районе, непосредственно выполняющих задачи по несению службы на позициях (местах) боевого охранения и других войсковых нарядов. Об установке минных полей (групп мин, отдельных мин) командир воинской части докладывает вышестоящему командиру немедленно по окончании этих работ. На все устроенные МВЗ составляется отчетная документация. При смене войск МВЗ передаются по акту, с приложением к нему одного экземпляра формуляра на каждое заграждение.

В МВЗ, при невозможности их обхода, проходы проделываются инженерно-саперными подразделениями взрывным способом, вручную или с применением инженерной и другой боевой техники с минными тралами. Количество проходов, их места, время и способы проделывания определяются командиром соединения (воинской части), на направлении действия которого обнаружены данные заграждения.

Проделывание и содержание проходов в заграждениях и разрушениях осуществляются силами инженерных воинских частей и подразделений войск.

Для выполнения этой задачи инженерно-саперные подразделения оснащаются средствами разведки и разминирования, взрывчатыми веществами и средствами взрывания. Инженерно-саперное отделение проделывает обычно один-два прохода. В ходе выполнения задачи командир инженерно подразделения руководит действиями отделений, контролирует выполнение личным составом мер предосторожности при обращении с взрывчатыми веществами и средствами взрывания.

Для пропуска войск через подготовленные проходы организуется комендантская служба, а на каждый проход назначается комендантский пост,в обязанности которого входит: проверка и обозначение прохода, пропуск по нему войск. В темное время суток проход оборудуется хорошо видимыми световыми знаками.

Для проделывания проходов в районах массовых завалов и разрушений, а при массовых беспорядках и баррикадах в населенных пунктах может создаваться отряд (группа) разграждения. Его состав определяется командиром соединения (воинской части) и, как правило, включает инженерно-саперный взвод (инженерно-саперное отделение), усиленный путепрокладчиками, бульдозерами или другой специальной инженерной техникой, а также общевойсковые подразделения, оснащенные необходимым инструментом. До проделывания проходов командир отряда (группы) уточняет характер разрушений (завалов) и направление проделываемого прохода, ставит задачи подчиненным и организует взаимодействие с действующими на этом направлении другими подразделениями.

Проверка на минирование путей движения войск, участков местности и объектов, занимаемых войсками, и их разминирование, уничтожение (обезвреживание) ВОП осуществляется при организации передвижения войск; занятии воинскими частями (подразделениями) мест несения службы, участков местности (районов, рубежей, позиций), зданий и сооружений; очистке полигонов от невзорвавшихся боеприпасов после проведения учений и стрельб.

Для выполнения этой задачи от инженерных подразделений, может выделяться ИРД или группа разминирования в составе, как правило, инженерно-саперного отделения, усиленного расчетом минно-розыскной службы. Оснащается средствами инженерной разведки, подавления радиоканалов управления взрывными устройствами, проведения взрывных работ, связи, медицинским и другим имуществом и выполняет задачи на бронетранспортере (бронированном автомобиле или обычном автомобиле, специально оборудованном в целях повышения защиты личного состава от огневого и другого воздействия). В зависимости от обстановки ИРД (ГРазм) может придаваться и другая бронированная техника, в том числе ИМР.

Непосредственное выполнение задачи личный состав осуществляет, как правило, в пешем порядке. При этом основным способом действий является визуальный осмотр дорожного полотна, обочин, участков местности (объектов) и проверка наиболее вероятных мест установки минно-взрывных устройств (фугасов) при помощи имеющихся средств инженерной разведки.

При необходимости для обеспечения действий и непосредственного охранения ИРД (ГРазм), из состава подразделений оперативного назначения и других, выделяется группа прикрытия (численностью до взвода) со штатным вооружением и техникой, в состав которой должны включаться санинструктор, авианаводчик и корректировщик огня артиллерии.

Все места обнаружения ВОП (МВУ), а также их характеристики, командир инженерно-саперного подразделения наносит на карту (схему) проверяемого на наличие ВОП (минирование) или разминируемого участка дороги (местности, объекта), которая в последующем прикладывается к акту их проверки на наличие (очистки от) ВОП. В зависимости от степени опасности уничтожение ВОП (МВУ) производится непосредственно на месте их обнаружения или на специально выделенных и оборудованных площадках, находящихся на удалении не менее максимальной дальности разлета осколков от жилых, производственных зданий и сооружений, пунктов постоянной (временной) дислокации воинских частей, линий электропередач, связи и других коммуникаций.

Назначение, состав и оснащение инженерного разведывательного дозора

Инженерный разведывательный дозор (далее – ИРД) – это орган инженерной разведки, высылаемый для поиска и уничтожения (обезвреживания) взрывоопасных предметов на путях движения войск и участках местности.

ИРД состоит из инженерно-саперного отделения (5…7 чел.), усиленного расчетом минно-розыскной службы, который включает в себя кинолога и закрепленную за ним минно-розыскную собаку (далее – МРС). ИРД оснащается: средствами разведки и разминирования, связи, генераторами помех, взрывчатыми веществами и средствами взрывания, средствами индивидуальной бронезащиты. ИРД выполняет задачи на штатной бронетехнике или автотранспорте, специально оборудованных в целях повышения защиты личного состава и техники от стрелкового оружия и осколков боеприпасов.

Личный состав ИРД действует в пешем порядке. Основа действий – визуальный осмотр разведываемого участка, анализ изменений на дорожном полотне, обочинах, в кюветах и на прилегающей к дороге местности; проверка разведываемого участка при помощи средств разведки и расчета МРС.

Действия ИРД обеспечивает группа прикрытия в составе до мотострелкового взвода со штатным вооружением и техникой. Дополнительно в состав группы прикрытия, как правило, включаются корректировщик огня артиллерии, авиа наводчик и санинструктор.

Общее руководство действиями ИРД и группы прикрытия осуществляет старший группы прикрытия. Командир ИРД непосредственно отвечает за выполнение задач по поиску и уничтожению (обезвреживанию) ВОП.

Командир ИРД и старший группы прикрытия должны иметь: карты (схемы) маршрутов ,плановые цели артиллерийского огня, таблицу радиоданных, инструкцию командиру ИРД , инструкцию старшему группы прикрытия ИРД; уметь осуществлять наведение авиации и корректировку огня артиллерии.

Подготовка личного состава ИРД по выполнению требований мер предосторожности в условиях минной опасности.

Подготовка личного состава ИРД по выполнению требований мер предосторожности в условиях минной опасности направлена на формирование необходимых знаний, навыков и умений по обнаружению, уничтожению (обезвреживанию) ВОП и обеспечению готовности каждого военнослужащего выполнять задачи согласно номеру в боевом расчете.

Для проведения занятий по мерам предосторожности в условиях минной опасности в ПВД во-инских частей (отдельно дислоцированных подразделений), выполняющих задачи по ведению разведки путей движения войск, местности и объектов на минирование, необходимо иметь: помещение или место (площадку) проведения инструктажей с ИРД и группой прикрытия, оборудованные макетами (схемами) разведываемых участков движения войск и прилегающей местности; площадку обучения всего личного состава мерам предосторожности и особенностям выполнения задач в условиях минной опасности с макетами, образцами фугасов со средствами управления, табельных инженерных боеприпасов и других ВОП, а также участками ограждения минного поля и знаками, установленными для их обозначения; контрольную инженерную полосу длиной не менее 100 – 150 м, включающую в себя обозначенный (оборудованный) участок дороги, макеты объектов (зданий, сооружений), которые могут встречаться на участках движения войск, местности, и гидротехнических сооружений, а также места наиболее вероятной установки фугасов (куча щебня, строительный материал, воронка на про -

езжей части, оставленная без присмотра автомобильная техника). На макете обязательно должны быть обозначены наиболее опасные места: обнаружения фугасов с их описанием, а также подрывов личного состава и техники и их причины.

Командиры инженерно-саперных подразделений проводят обучение, проверку теоретических знаний, практических навыков личного состава по требованиям безопасности, отвечают за качество его подготовки и объективность оценки.

Решение на организацию разведки принимает командир воинской части и объявляет его ежедневным приказом «Об организации проведения разведки путей движения войск, местности и объектов, закрепленных за воинской частью».



Боевой порядок ИРД при проверке на минирование дороги с твердым покрытием проезжей части шириной менее 6 м, без постановщика помех

Группа прикрытия

25м

25м

№5

25м

25м

№4

Ком ИРД

№3

25м

25м

№2

№1

Боевой порядок ИРД при проверке на минирование дороги с твердым покрытием проезжей части шириной менее 6 м, без постановщика помех

При выполнении задачи ИРД принимает следующий боевой порядок:

№ 1 – по правому краю проезжей части дороги, осматривая её, обочину, кювет и прилегающую местность;

№ 2 – по левому краю проезжей части дороги, осматривая её, обочину, кювет и прилегающую местность;

№ 3 – по центру проезжей части дороги, осматривая дорожное полотно;

№ 4 – командир ИРД, следует по проезжей части дороги;

№ 5 – расчет МРС (инструктор с собакой на поводке не менее 10 – 12 м), следует по левой (правой) стороне проезжей части дороги; на удалении 25 м следует БТР (автомобиль).

Далее на дистанции 25 м от БТР (автомобиля) ИРД следует личный состав группы прикрытия, рассредоточенный поровну спереди и сзади транспортного средства.

Номера расчёта ИРД и группы прикрытия следуют с соблюдением интервала 25 м по оси дороги. Никто не должен следовать справа и слева от транспортного средства, т. к. бронетехника является объектом, подлежащим уничтожению (подрыву) НВФ в первую очередь. Группа прикрытия перемещается по проверенным сапёрами участкам дороги, осматривая полосу отвода и прилегающую местность на расстоянии прямой видимости, личный состав находится в постоянной готовности к отражению нападения.

1. При оснащении ИРД одним генератором помех, БТР (автомобиль) с генератором следует за вторым номером на удалении 25 м; при наличии двух генераторов помех, второй устанавливается на БТР (БМП) группы прикрытия.

2. По прибытию в конечный пункт маршрута боевой порядок ИРД перестраивается в «зеркальном» порядке. Все номера расчета обязательно двигаются по своему ранее разведанному участку: № 1 – по левому краю проезжей части дороги, осматривая её, кювет, обочину и прилегающую местность; № 2 – по правому краю проезжей части дороги, осматривая её, кювет, обочину и прилегающую местность; № 3 – по центру проезжей части дороги, осматривая дорожное полотно; № 4 – командир ИРД, следует по проезжей части дороги; № 5 – расчёт МРС, следует по правой (левой) стороне проезжей части. Боевой порядок личного состава группы прикрытия аналогичен вышеизложенному.

Боевой порядок ИРД при проверке на минирование дороги с твердым покрытием проезжей части шириной более 6 м, без постановщика помех

При выполнении задачи ИРД принимает следующий боевой порядок:

№ 1 – по правому краю проезжей части дороги, осматривая её, обочину, кювет и прилегающую местность;

№ 2 – по левому краю проезжей части дороги, осматривая её, обочину, кювет и прилегающую местность;

№ 3 – по правой стороне проезжей части дороги, осматривая дорожное полотно;

№ 4 – по левой стороне проезжей части дороги, осматривая дорожное полотно;

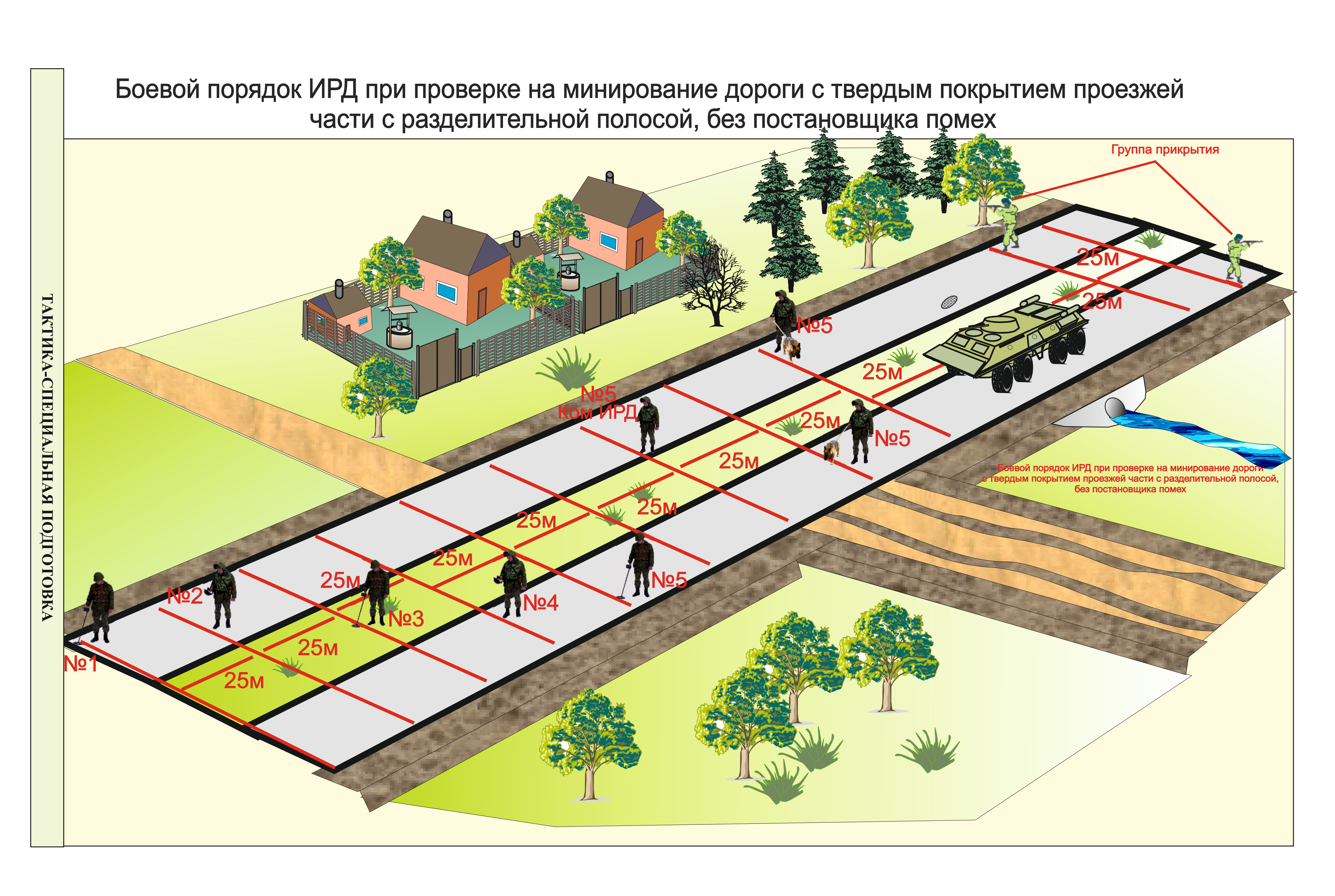
№ 5 – командир ИРД, следует по проезжей части дороги;

№ 6 – расчёт МРС, следует по левой (правой) стороне проезжей части дороги; на удалении 25 м следует БТР (автомобиль).

Далее на дистанции 25 м отБТР (автомобиля) ИРД следует личный состав группы прикрытия.

Номера расчёта ИРД следуют с соблюдением интервала 25 м. Аналогичное рассредоточение в группе прикрытия.

Боевой порядок ИРД при проверке на минирование дороги с твердым покрытием проезжей части с разделительной полосой, без постановщика помех



В ходе ведения разведки дороги с разделительной полосой целесообразно использовать два ИРД. При невозможности этого, состав ИРД дополнительно усиливается расчетом МРС и сапером. При выполнении задачи усиленный ИРД принимает следующий боевой порядок:

№ 1 – по правому краю проезжей части дороги, осматривая её, обочину, кювет и прилегающую местность;

№ 2 – по проезжей части ближе к левому краю дороги, осматривая её;

№ 3 – в зависимости от ширины разделительной полосы двигается либо вдоль ее, либо зигзагом от одного края полосы к другому, осматривая полосу;

№ 4 – по проезжей части ближе к правому краю дороги, осматривая её;

№ 5 (усиление) – по левому краю проезжей части дороги, осматривая её, обочину, кювет и прилегающую местность;

№ 6 – командир ИРД, следует по правой (левой) половине дороги;

№ 7 – расчёт МРС, следует по правой стороне проезжей части; на удалении 25 м следует БТР (автомобиль).

№ 8 (усиление) - расчёт МРС, следует по левой стороне проезжей части на удалении 25 м за 5 номером.

На дистанции 25 м от ИРД следует личный состав группы прикрытия. Одна половина группы с бронетехникой двигается по левой половине дороги, другая – по правой половине дороги.

Номера расчёта ИРД и группы прикрытия следуют с соблюдением интервала 25 м.

Боевой порядок ИРД при проверке на минирование грунтовой дороги, без постановщика помех

Группа прикрытия
25м
25м
25м
№5
Боевой порядок ИРД при проверке на минирование грунтовой дороги, без постановщика помех
№4
Ком ИРД
25м
№3
25м
25м
№1
25м
№2

При выполнении задачи ИРД принимает следующий боевой порядок:

№ 1 – правее правой колеи дороги, осматривая её и прилегающую местность;

№ 2 – левее левой колеи дороги, осматривая её и прилегающую местность;

№ 3 – между колеями, осматривая межколейный промежуток;

№ 4 – командир ИРД, следует правее (левее) колей дороги;

№ 5 – расчёт МРС – левее (правее) колей дороги; на удалении 25 м следует БТР (автомобиль).

Далее на дистанции 25 м от БТР (автомобиля) ИРД следует личный состав группы прикрытия по разведанным участкам дороги.

Номера расчёта ИРД следуют с соблюдением интервала 25 м. Аналогичное рассредоточение в группе прикрытия. При оснащении ИРД генераторами помех и возвращении в пункт дислокации боевой порядок принимается согласно п. 3.1. Личному составу ИРД и группы прикрытия запрещается двигаться по колеям, в которых, как правило, боевиками устанавливаются замыкатели взрывных устройств.

При ведении инженерной разведки дорог личному составу ИРД необходимо обращать особое внимание на: участки разрушенной проезжей части, просадку грунта, следы отрывки шурфов в дорожном полотне, свежие следы земляных работ на проезжей части, обочинах, насыпях, кюветах и выемках, подпорных стенках и полках; нарушение целостности дорожного покрытия; наличие на дороге насыпного грунта, отдельных камней и мусора; нарушение плотности и однородности его, следы искусственного уплотнения; отличие цвета отдельных мест полотна дороги от общего фона; наличие выемок, имеющих правильные геометрические очертания; металлических штырей, торчащих из полотна дороги; забытые инструмент и принадлежности для минирования, укупорка от ВВ, мин, пленки, бумаги, указки, ограждения; наличие растяжек, проводов, ровиков; замаскированные ориентирные знаки: каменные пирамидки, камень, положенный на камень, отдельные валуны; заметные бугорки, засечки на деревьях, камнях, склонах, увядший куст, кусок дерна с увядшей травой, клочок бумаги, сломанная ветка, содранная кора кустов и деревьев; другие признаки минирования дорог.

Действия инженерного разведывательного дозора при ведении разведки моста

При подходе к мосту ИРД и группа прикрытия останавливаются за 50 м от въезда и занимают оборону. Первый номер проверяет въезд на мост, затем под мостом береговой лежень, ближайшую опору и пролётное строение между ними по всей ширине моста. Пролеты, находящиеся над водой, осматриваются, с учетом особенности конструкции моста, снизу по всей его длине. После этого, проверяет правую половину проезжей части моста (перила, пролетные строения, пробоины в проезжей части, проложенные по мосту коммуникации). Второй номер выдвигается по мосту, проверяя левую половину проезжей части моста. После этого, проверяет съезд с моста, затем, под мостом береговой лежень, ближайшую опору и пролётное строение между ними по всей ширине моста.

После завершения разведки моста ИРД и группа прикрытия принимают прежний боевой порядок и продолжают выполнение задачи.

При ведении инженерной разведки мостов и других дорожных сооружений личному составу ИРД необходимо обращать особое внимание на: наличие участков или площадок из свежего бетона, кирпича, плит, как на пролетном строении, так и на откосах сооружения; свежую окраску отдельных мест и окраску, выделяющуюся из общего фона окраски сооружения; признаки взлома проезжей части, частичной замены настила новыми элементами; наличие проводов, веревок, обрезков проволоки, укупорки от ВВ, на проезжей части или около моста и дорожного сооружения; наличие лестниц, стремянок, подмостей; наличие забивки в

водопропускных трубах; ящики, пакеты, привязанные к проезжей части мостов, опорам, пролетным строениям; провода или растяжки, отходящие от элементов конструкций мостов и других дорожных сооружений; свежевырытый грунт у береговых устоев.

Действия инженерного разведывательного дозора при ведении разведки отдельных объектов, прилегающих к путям движения войск

При подходе ИРД к отдельному нежилому (заброшенному) объекту (здания, сооружения, коммуникации, заборы, стройматериалы и т.д.), прилегающему к дороге, личный состав по команде старшего занимает оборону и производит обстрел из вооружения бронетехники по дверям, оконным проёмам, прилегающим кустарникам, кучам мусора и т.д. После этого, наиболее подготовленный сапёр проверяет вход в здание (сооружение, коммуникацию и т.д.) при помощи «кошки» или шеста длиной 3…5 м, периметр объекта и внутреннюю территорию, включая подвалы, погреба. Личный состав группы прикрытия занимает оборону и наблюдает за прилегающей местностью в готовности к отражению нападения.

При ведении разведки отдельных объектов, прилегающих к путям движения войск, личному составу ИРД необходимо обращать особое внимание на: свежую штукатурку, кладку, побелку, покраску, обивку, следы бетонирования, следы нарушения кладки, облицовки и штукатурки, окраски полов, стен и потолков; приставные лестницы, стремянки, подмости; следы работ по взламыванию и заделке полов и стен; следы применения ударных и других инструментов; наличие посторонних предметов в канализационных трубах, дымоходах, вентиляционных и шахтных каналах; необычные подключения к электропроводке, электрическим и телефонным аппаратам; куски проводов или проволоки; наличие растяжек; остатки тары или упаковки от ВВ, средств взрывания и мин; искусственное захламление помещений и дворов; новые обои на стенах; разрыхленность, не плотность или утрамбованность грунта, следы земляных работ в подвальных и полуподвальных помещениях; нарушение целостности полов; пустоты в стенах и колоннах; наличие отверстий в стенах, междуэтажных перекрытиях и полах подвальных помещений; необычно расположенные ценности, предметы домашнего обихода и т.п. Признаками минирования также являются: для мин-ловушек – натянутые шнуры, провода и проволока, прикрепленные к дверям, окнам и различным предметам; для заминированных сооружений – их частичное разрушение или нагромождение вблизи них различных предметов.

В ходе ведения разведки дорог, дорожных сооружений, отдельных объектов, прилегающих к путям движения войск категорически запрещается:

1. допускать скученность личного состава;
2. сдвигать с места или убирать проволочные и другие невзрывные заграждения без предварительной проверки их на наличие минирования, поднимать, сдвигать с места, наступать на них, бросать и разбивать любые предметы, особенно взрывоопасные;
3. наступать на ступеньки крыльца здания, порога без осмотра;
4. тянуть и дёргать слабо натянутую проволоку, шнур, верёвку и обрезать туго натянутые;
5. курить;
6. при подрыве техники собираться личному составу у места подрыва, без команды командира дозора принимать меры по оказанию помощи и эвакуации пострадавших.

Действие инженерного разведывательного дозора при обнаружении фугасов и других взрывоопасных предметов

При обнаружении фугаса, взрывоопасного предмета или какого-либо подозрительного предмета военнослужащий немедленно падает на землю ногами в сторону увиденного предмета и одновременно подает команду «К бою», затем по проверенному участку местности быстро удаляется на безопасное расстояние. Командир ИРД и старший группы прикрытия дублируют команду. Личный состав, не допуская значительного удаления от проверенного участка дороги, занимает оборону, используя складки местности, и осуществляет наблюдение за дорогой и прилегающей местностью.

По команде старшего группы прикрытия личный состав огнем из вооружения бронетехники и стрелкового оружия осуществляет выборочную обработку возможных мест нахождения боевиков (строения, кусты, лесные массивы и т.д.). Старший группы прикрытия управляет огнем и докладывает в штаб воинской части.

Личный состав ИРД обстреливает возможное место установки ВОП с целью вызова его детонации, механического разрушения ВОП или повреждения линии управления. В случае детонации фугаса с безопасного расстояния осуществляется осмотр места установки и в дальнейшем, из-за укрытия производится полное уничтожение его с использованием накладного заряда, прикрепленного к шесту длиной 3…5 м. В случае отсутствия детонации осуществляется осмотр подозрительного места, при необходимости производится укладка (из-за укрытия при помощи шеста или кошки) и подрыв заряда. При этом весь личный состав должен находиться в укрытиях на безопасных расстояниях. После подрыва, не ранее чем через 5 минут осуществляется доразведка данного места и прилегающей территории с соблюдением необходимых мер предосторожности. После чего ИРД продолжает выполнение задач.

При обнаружении ВОП расчетом МРС (если собака своим поведением обозначила место установки ВОП) инструктор немедленно залегает ногами в сторону увиденного предмета и одновременно подает команду «К бою». Подзывая собаку к себе (в случае необходимости подтягивая её при помощи поводка), расчет МРС удаляется на безопасное расстояние. В дальнейшем действия личного состава аналогичные.

Действия инженерного разведывательного дозора при взрыве фугасов и других взрывоопасных предметов

При взрыве фугаса, другого ВОП личный состав ИРД и группы прикрытия немедленно открывает огонь из всех видов вооружения по местам возможного нахождения боевиков. Командир ИРД и старший группы прикрытия подает команду «К бою» и докладывает в штаб воинской части. Личным составом осуществляется ведение огня по выявленным целям. Наиболее подготовленный сапер под прикрытием огня и, постоянно ведя разведку местности на предмет обнаружения других ВОП или линий управления, проверяет на минирование пути подхода к месту взрыва и эвакуации пострадавшего (пострадавших). После этого, с соблюдением мер предосторожности, осуществляется эвакуация пострадавших в безопасное место, для оказания первой медицинской помощи санинструктором. При необходимости расчет МРС привлекается к доразведке местности, прилегающей к месту подрыва.

Старший группы прикрытия организует эвакуацию пострадавших. Если она осуществляется вертолетом, то на местности с открытыми подходами личный состав группы прикрытия обозначает площадку размером 50 х 50 м. Для ее обозначения используются флажки красного цвета размером 60 х 40 см, дымовые шашки или

другие средства.

После проверки прилегающей к месту подрыва местности командир ИРД перестраивает боевой порядок и организует продолжение выполнения задачи.

При подрыве техники последовательность действий ИРД и группы прикрытия аналогичная.

Действия инженерного разведывательного дозора при попадании в засаду, обстреле

При попадании в засаду (обстреле) личный состав ИРД и группы прикрытия немедленно открывают огонь по боевикам из всех видов оружия. Командир ИРД и старший группы прикрытия подают команду «К бою». Старший группы прикрытия докладывает в штаб воинской части, при необходимости вызывает подкрепление, огонь артиллерии и авиацию. В ходе боя старший группы прикрытия руководит действиями личного состава, корректирует огонь артиллерии и наводит авиацию на места нахождения боевиков. Авианаводчик и корректировщик огня артиллерии передают координаты места нахождения боевиков.

Осуществляются эвакуация раненых в безопасные места и оказание им первой медицинской помощи.

Силами прибывшей резервной группы осуществляется блокирование района устройства засады, нанесение огневого поражения, а в последующем и прочесывание мест вероятного нахождения боевиков в целях их уничтожения, задержания.

Действия инженерного разведывательного дозора при проверке участков местности на наличие взрывоопасных предметов

Разведка участков местности осуществляется до начала размещения на них войск (войсковых нарядов). Командиру ИРД указываются границы района, подлежащего проверке, подъездные пути и сроки выполнения задачи. Старший группы прикрытия определяет места размещения личного состава группы и огневых средств, которые предварительно проверяются саперами-разведчиками.

Проверяемая местность условно разбивается на три участка: прилегающая территория (до 20 м) с подъездными путями, периметр района и внутренняя территория.

№ 1 – проверяет на минирование подъездные пути и прилегающую местность;

№ 2 – осматривает периметр проверяемого участка;

3-й и 4-й номера проверяют на минирование территорию разведываемого участка, двигаясь зигзагом уступом вправо (влево), с соблюдение безопасных расстояний. Командир ИРД находится на месте удобном для наблюдения и управления личным составом. Инструктор МРС размещается рядом с командиром ИРД в готовности к проведению доразведки подозрительных предметов и участков местности.

При обнаружении ВОП проводится полное разминирование участка.

Вероятные места установки фугасов

Вероятными местами установки фугасов на дорогах могут быть участки, вблизи которых располагаются объекты, служащие ориентирами для боевиков: отдельно растущие деревья (кустарники), опоры линии электропередачи специфической конструкции, изгибы трубопроводов и другие предметы, выделяющиеся на фоне местности.

Вероятными местами установки фугасов вблизи населенных пунктов являются участки дороги и прилегающая к ним местность на удалении 500…1000 м от окраины населенного пункта, за которым боевики способны вести наблюдение и осуществлять управление фугасами, находясь непосредственно в населенном пункте, стыки (пересечения) главной дороги со второстепенными и прилегающая к ним местность в диаметре 200…300 м.

Ориентирами для управления фугасами могут быть как естественные объекты, выделяющиеся на местности, так и искусственно созданные боевиками: метки на деревьях, камнях в виде повязок, ленточек, привязанных полиэтиленовых пакетов; воткнутые в грунт колья, ветки, повязанные на них ленты, пакеты, мешки и др.

Селективный металлодетектор «Кондор 7252»

Металлодетектор Кондор 7252 предназначен для поиска и идентификации предметов, содержащих детали из черных и цветных металлов в диэлектрических (сухой силиконовый песок, дерево и т.п.) и слабо проводящих средах (грунт, кирпичные стены и т.п.).

Основные технические характеристики

Максимальная дальность обнаружения металлических предметов (на воздухе):

- для датчика Ø 260 мм:

1. монета диаметром 25 мм - 45 см;
2. консервная банка - 100 см;
3. крупные объекты - 250 см.

- для датчика Ø 210 мм:

1. монета диаметром 25 мм - 40 см;
2. консервная банка - 80 см;
3. крупные объекты - 200 см.

Режимы индикации:

1. звуковая (четырех типов);
2. визуальная (ЖК дисплей с разрешением 122 х 32 точки).

Режимы поиска

1. все металлы;
2. секторная дискриминация.

Режимы управления:

1. динамический;
2. статический.

Электропитаниеаккумулятор 12 В 1200 ма-ч;

Время непрерывной работыдо 16 часов;

Габаритные размеры, мм:

1. телескопическая штанга - 1200 (макс.)
2. электронный блок -138 х108 х 75;
3. датчик - 260 или 210

Габариты упаковочной коробки, см 75 х 45 х 15.

Масса прибора - 2100г





Детектор нелинейных переходов НР 900К («КОРШУН»)

Нелинейный радиолокатор НР 900К (далее по тексту - изделие) предназначен для поиска управляемых минновзрывных устройств и других технических средств, содержащих полупроводниковые компоненты, независимо от их функционального состояния, т.е. находящихся как во включенном, так и в выключенном состоянии.

Энергетический потенциал изделия обеспечивает возможность эффективного поиска любых видов устройств имеющих в своем составе приемники дистанционного управления, электронные взрыватели, электронные таймеры, микрофонные усилители и т.п.

Одновременный прием второй и третьей гармоник зондирующего сигнала, визуальная индикация их уровней позволяют оператору отличить сигналы, отраженные от полупроводниковых радиоэлементов, от сигналов естественных (коррозийных) нелинейных отражателей.

Изделие представляет собой портативный прибор, состоящий из антенной системы, передатчика и двух приемников. Приемники настроены на удвоенную и утроенную частоту сигнала передатчика. Управление режимами работы осуществляется с помощью пульта управления и индикации. Зондирующий сигнал передатчика излучается передающей антенной, преобразуется на нелинейных (полупроводниковых) элементах радиоэлектронного устройства, переизлучается, регистрируется приемниками и предоставляется оператору в визуальной и звуковой форме.

Общие технические данные

Дальность обнаружения штатного имитатора не менее 1 м в режиме максимальной мощности и максимальной чувствительности. В качестве имитатора выбран полупроводниковый диод 2Д521А, размещенный в защитном кожухе.

Регулировка мощности зондирующего сигнала минус 8 дБ.

Чувствительность приемников при отношении С/Ш = 101не хуже-130 дБ/Вт.

Технические данные антенной системы

Коэффициенты усиления приемной и передающей антенн, не менее 8 дБ.









ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО

Работа взрыва совершается в результате быстрого расширения газов (продуктов взрыва), независимо от того, существовали ли они до или образовались во время взрыва. Самым существенным признаком взрыва является мгновенное образование области высокого давления, последующее ее расширение и вовлечение окружающей среды в движение.

Взрывные процессы могут сильно отличаться друг от друга, как по своим внешним признакам, так и по существу. В зависимости от условий возбуждения, природы ВВ и ряда других причин взрывное превращение может протекать в виде **горения, взрыва и детонации**.

Горение отличается от взрыва сравнительно малой (дозвуковой) скоростью распространения фронта реакции (от миллиметров до нескольких метров в секунду). При этом скорость горения зависит от внешнего давления. С увеличением последнего скорость горения, как правило, увеличивается. Поэтому в замкнутом и полузамкнутом пространстве горение более энергично, чем на открытом воздухе. В зависимости от внешних воздействий горение может быть устойчивым и протекать с постоянной скоростью, переходить во взрыв или затухать совсем. Для порохов горение является основным видом взрывного превращения. Работа, совершаемая продуктами горения, выражается в метании тел или сообщении им скорости.

Взрыв - процесс, распространяющийся по массе ВВ со скоростью, измеряемой сотнями или тысячами метров в секунду. Причем сам процесс неустойчив, а его скорость меняется под влиянием самых различных факторов. Поэтому взрыв - процесс переходный: при увеличении его скорости взрыв может перейти в детонацию, а при уменьшении – в горение. Такой характер взрыва обуславливает и совершенно отличную от горения форму воздействия на среду. Взрыв производит разрушение, дробление окружающей плотной среды или предметов и их перемещение в пространстве.

Детонация – это взрыв, распространяющийся по заряду ВВ с постоянной и максимально возможной для данных условий скоростью. Она характеризуется теми же признаками, что и взрыв. Отличием детонации от взрыва является постоянная и максимально возможная для данного вида ВВ скорость. Детонация - наиболее совершенная (с точки зрения энерговыделения) и стационарная форма взрыва.

Горение, взрыв и детонация отличаются по характеру своего распространения. При горении передача энергии от слоя к слою вещества осуществляется путем теплопередачи и массообмена, а при взрыве и детонации - ударной волной.

Иметь четкое представление о видах взрывного превращения, свойствах и характеристиках взрывчатых веществ необходимо для успешного решения военно-инженерных задач с применением взрыва.

Взрывчатыми веществами (ВВ) называются химические вещества или смеси веществ, способные под влиянием определенных внешних воздействий к быстрой самораспространяющейся химической реакции с выделением большого количества тепла и газообразных продуктов.

Характеристики и свойства взрывчатых веществ

К основным характеристикам ВВ относятся:

- плотность ВВ - 0, кг/м3;
- удельная энергия взрывного превращения - Q0, Дж/кг (ккал/кг);
- скорость детонации - DД, м/с;
- бризантность, мм;
- фугасность, см3;
- физическая стойкость;
- химическая стойкость;
- удельный объем образовавшихся при взрыве газов - V, м3/кг;
- температура взрыва – T (K, 0C).

Плотность ВВ - одна из основных характеристик. Плотность ВВ в значительной мере влияет на скорость детонации и, следовательно, на объем заряда и его бризантное действие.

Удельная энергия взрывного превращения - одна из основных характеристик ВВ, рассчитывается теоретически на основе реакций взрывного превращения или определяется опытным путем при помощи специальной калориметрической установки, внутри которой взрывается (сжигается) определенное количество ВВ. По изменению температуры, зная массу и теплоемкость материала установки, а также массу испытуемого ВВ, вычисляют Q0.

Удельная энергия взрывного превращения тротила принята за эталон и используется во всех теоретических расчетах. Другие ВВ приводятся к тротилу по зависимости

Скорость детонации - является одной из важных характеристик ВВ. Она определяет давление продуктов взрыва до начала их разлета. Чем выше скорость детонации, тем больше мощность взрыва и его местное действие. Скорость детонации зависит от химической природы ВВ, наличия в нем примесей (добавок) и от диаметра заряда. Скорость детонации определяется опытным путем. Один из наиболее простых методов - метод Дотриша, основанный на сравнении известной скорости детонации детонирующего шнура со скоростью детонации испытуемого заряда.

Если уменьшать поперечное сечение заряда, то при определенном для каждого ВВ диаметре удлиненного заряда распространение взрыва по заряду станет невозможным. Такой диаметр заряда называется критическим. Плоский заряд может быть взорван, если его толщина больше критической.

Для ВВ используемых в инженерных боеприпасах скорость детонации находится в пределах 6600-8450 мс. Выделяющаяся при взрывном превращении энергия преобразуется в механическую работу которую совершают газообразные продукты взрыва (ПВ) в процессе своего расширения. Механическая работа взрыва условно разделяется на две формы: бризантную и фугасную

Бризантная форма работы взрыва - способность ВВ к местному разрушительному действию которое является результатом резкого удара продуктов взрыва по окружающей среде. Бризантное действие проявляется на близком расстоянии от заряда и в очень коротком интервале времени (10-510-6 с) Для оценки бризантности на свинцовый столбик диаметром 40 мм и высотой 60 мм через стальной диск устанавливают цилиндрический заряд ВВ массой 25 грамм (проба Гесса) При взрыве заряда свинцовый столбик деформируется Разность между высотой столбика до и после взрыва принята в качестве меры бризантности

Фугасное действие взрыва характеризуется работой которую могут совершить продукты взрыва при расширении. Фугасное действие взрыва определяется в первую очередь удельной энергией взрывного превращения

Фугасное действие взрыва характеризуется расширением стандартной свинцовой бомбы и выражается в кубических сантиметрах Диаметр бомбы и высота ее составляет 200 мм. В центре бомбы высверливается гнездо диаметром 25 мм и глубиной 125 мм. В гнезде размещается заряд ВВ массой 10 грамм в бумажной оболочке вместе с детонатором а свободное пространство засыпают кварцевым песком. Под действием взрыва бомба пластически деформируясь раздувается Разность объемов до и после взрыва принята в качестве меры фугасности испытуемого ВВ. Фугасное действие взрыва зависит от скорости детонации и объема выделившихся при взрыве газов. Чем больше выделяется газов при взрыве, тем выше в общем случае фугасное действие взрыва.

Температура взрыва характеризует экзотермичность реакции взрывного превращения, давление, под которым будут находиться продукты реакции в момент взрыва, а также работу, которую могут совершить продукты взрыва при их охлаждении до температуры окружающей среды. Температура взрыва из-за скорости протекания процесса рассчитывается теоретически. Для большинства ВВ она находится в пределах 3500...5000О С.

Физической стойкостью взрывчатых веществ называют свойство вещества сохранять свои первоначальные физические характеристики (плотность, состав, структуру) в течение заданного срока.

Химической стойкостью называется свойство взрывчатого вещества не претерпевать в условиях хранения, транспортировки и боевого применения химических превращений, которые могли бы привести к изменению химических свойств ВВ и самовоспламенению.

Одной из важнейших характеристик определяющих безопасность обращения с ВВ, является его **чувствительность к удару.** Испытания по оценке чувствительности ВВ к удару проводятся на специальном приборе в котором груз массой 10 килограммов сбрасывается с высоты 0,25 метра на заряд ВВ массой 01 грамма. Чувствительность к удару оценивается в процентном отношении числа взрывов к общему числу испытаний. Это качественная оценка чувствительности ВВ, характеризующая безопасность обращения с ним. Ряд ВВ по чувствительности к удару представлен в таблице.

Ряд ВВ по чувствительности к удару

№ п/п	Взрывчатое вещество	Чувствительность к удару , %
1.	Тротил	4 – 8
2.	ТГА-16	13
3.	ПВВ-4, МС, ЭВВ-11	20
4.	А-IX-I	24
5.	ТГ-50	32
6.	ТГ-40, ПВВ-5А, ПВВ-12с, ВС-6Д	36
7.	ПВВ-7	44
8.	А-IX-2	76
9.	ТЭН	100

Из таблицы видно, что тротил обладает низкой чувствительностью к механическому действию что определяет безопасность обращения с ним Гексоген значительно превосходит тротил по скорости детонации и удельной энергии взрывного превращения Однако применение гексогена ограничено его высокой чувствительностью к механическому воздействию (чувствительность к удару – 70…90) Флегматизация гексогена приводит к снижению чувствительности с сохранением высоких энергетических показателей Гексоген флегматизируют тротилом (МС ТГА-16 смеси ТГ) или инертными добавками (составы типа ПВВ А-IX-I)

Для удобства изучения и практического применения все ВВ делят на сходные по каким-либо свойствам группы (классы). По своему практическому применению ВВ делят на четыре группы:

1. Инициирующие ВВ;

2. Бризантные (дробящие) ВВ;

3. Метательные ВВ, или пороха, и ракетные топлива;

4. Пиротехнические составы.

Инициирующие ВВ (ИВВ) применяются для возбуждения в других ВВ взрывного превращения в виде горения или детонации. Поэтому их используют для снаряжения средств инициирования: капсюлей-детонаторов, капсюлей-воспламенителей и др.

Инициирующие ВВ принято характеризовать инициирующей способностью, под которой понимается то количество ИВВ, которое вызывает надежную детонацию бризантных ВВ. Самая высокая инициирующая способность у азида свинца – по гексогену она равна 0,03 г.

Известно очень большое число инициирующих ВВ, однако лишь некоторые из них нашли практическое применение. Важнейшими представителями ИВВ являются однородные вещества: гремучая ртуть, азид свинца, ТНРС. Однородные ИВВ применяются в качестве добавок при изготовлении ударных, накольных, воспламенительных и прочих составов (смесей). ИВВ очень чувствительны к тепловым и механическим внешним воздействиям.

Гремучая ртуть. Гремучую ртуть получают растворением металлической ртути в азотной кислоте и добавлением полученного раствора к этиловому спирту. Гремучая ртуть - белый или серый кристаллический порошок, она легко взрывается от незначительного удара.

Вода уменьшает чувствительность гремучей ртути к механическим воздействиям и другим видам начального импульса. При содержании 30 % воды она не загорается от луча огня. В связи с этим гремучую ртуть обычно хранят под водой.

Гремучая ртуть в присутствии влаги энергично взаимодействует с алюминием. Поэтому алюминиевая оболочка разрушается, а за счет теплоты реакции может возникнуть взрыв. Составы, содержащие гремучую ртуть, не должны соприкасаться с алюминиевой оболочкой. В присутствии влаги гремучая ртуть реагирует, правда очень медленно, и с медью, причем образуется весьма чувствительная гремучая медь. Чтобы избежать этого, медные оболочки защищают лакировкой. С никелем гремучая ртуть практически не взаимодействует.

Гремучую ртуть применяют для изготовления ударных и накольных составов, для снаряжения капсюлей-воспламенителей и капсюлей-детонаторов. Ввиду высокой чувствительности гремучую ртуть, как и другие инициирующие ВВ, перевозят только в виде готовых изделий (капсюлей).

Азид свинца. Азид свинца получают реакцией обменного разложения азида натрия с азотнокислым свинцом, смешивая водные растворы этих солей.

Азид свинца осаждается в виде мелкокристаллического, несыпучего и потому не пригодного для снаряжения (дозировки) порошка. Поэтому в азид свинца вводят небольшое количество парафина, декстрина или другого склеивающего вещества (которое одновременно является флегматизатором) и гранулируют. Гранулы сушат и сортируют для удаления крупных комков и пыли.

Азид свинца недостаточно чувствителен к лучу пламени, наколу и реагирует с влагой воздуха, образуя окисную пленку, ухудшающую чувствительность к внешним воздействиям. Чтобы обеспечить безотказную детонацию от накола жала или луча пламени и исключить образование пленки в азидных капсюлях-детонаторах поверх слоя азида свинца запрессовывают специальные воспламенительные составы более чувствительные к соответствующему импульсу, обычно ТНРС.

Азид свинца при увлажнении не теряет чувствительности к механическим воздействиям. Он легко взаимодействует с медью, особенно в присутствии влаги и углекислоты; при этом образуются очень чувствительные к механическим воздействиям соли меди. С алюминием азид свинца не взаимодействует, поэтому его прессуют в алюминиевые оболочки, но не в медные или мельхиоровые.

По сравнению с гремучей ртутью азид свинца имеет ряд важных преимуществ:

- его инициирующее действие значительно больше, поэтому количество азида свинца в капсюлях-детонаторах в 2—2,5 раза меньше, чем количество гремучей ртути;

- он менее чувствителен к сотрясениям, что особенно важно для применения в артиллерийских капсюлях-детонаторах;

- для получения азида свинца не нужны дефицитные или дорогие материалы, тогда как для производства гремучей ртути требуется дорогая ртуть.

Тринитрорезорцинат свинца (ТНРС). получают при взаимодействии натриевой соли стифниновой кислоты с азотнокислым свинцом в водном растворе.

Цвет желтый. Чувствителен к пламени; при воспламенении дает мощный луч огня. Чувствительность к удару меньше, чем у азида свинца. Применяется для воспламенения азида свинца в капсюлях-детонаторах, а также в ударных составах для снаряжения капсюлей-воспламенителей.

Бризантные ВВ (БВВ) служат для целей дробления и разрушения. Применяются в качестве зарядов в инженерных и других боеприпасах. Они сравнительно мало чувствительны к внешним воздействиям (удару, трению, тепловому воздействию, прострелу пулей) и для возбуждения в них взрывного превращения применяются ИВВ. Поэтому, иногда инициирующие ВВ называют первичными, а бризантные - вторичными.

По мощности бризантные взрывчатые вещества делятся на три группы:

1. **ВВ повышенной мощности** (тен, гексоген, тетрил);
2. **ВВ нормальной мощности** (тротил, пикриновая кислота, ПВВ);
3. **ВВ пониженной мощности** (аммиачная селитра, аммиачноселитренные ВВ, аммонитовые брикеты).

Основной вид взрывного превращения БВВ - детонация. Бризантные ВВ могут представлять собой химические соединения: тротил, гексоген, тэн, тетрил и др. и их смеси (сплавы), к которым относятся морская смесь (МС), пластичные взрывчатые вещества (ПВВ), смесь тротила и гексогена (ТГ), эластичное взрывчатое вещество (ЭВВ-11) и ряд других.

Применение смесей и сплавов вызвано тем, что индивидуальные ВВ не всегда удовлетворяют техническим и технологическим требованиям, предъявляемым к БВВ. Кроме того, применение сплавов и смесей расширяет сырьевую базу БВВ.

Тротил (тринитротолуол, тол, ТНТ) получают обработкой толуола смесью серной и азотной кислот. По внешнему виду тротил представляет собой светло-желтое и, в зависимости от технологии, кристаллическое, чешуйчатое или гранулированное вещество. Температура плавления очищенного продукта 80,6 °С. При наличии примесей, в основном асимметричных нитротолуолов, температура плавления снижается до 75 - 77 °С. Примеси образуют с тротилом многокомпонентные эвтектические сплавы, имеющие маслообразный вид, вследствие чего их называют тротиловым маслом.

Гигроскопичность около 0,05 %, растворимость в воде низкая - 0,15 % при 100 °С, что является благоприятным свойством. Тротил токсичен, предельно допустимая концентрация 0,001 мг/л, он поражает дыхательные пути, пищеварительный тракт. При длительном воздействии вызывает слабость, головокружение, дерматиты кожи, гепатит.

Тротил в чистом виде или в смеси с гексогеном (смеси ТГ) широко применяется в различных инженерных боеприпасах.

Гексоген (В США – RDX). Химическое название – циклотриметилентринитрамин. По внешнему виду представляет собой белое кристаллическое вещество. Гексоген получают нитрацией уротропина азотной кислотой. Гексоген практически не гигроскопичен. Температура плавления 204 - 205 °С. Технический продукт плавится при температуре 202 °С, при плавлении разлагается. Он весьма ядовит, предельно допустимая концентрация 0,001 мг/л; поражает центральную нервную систему, главным образом головной мозг, вызывает нарушения кровообращения и малокровие.

Гексоген характеризуется высокой чувствительностью к механическим воздействиям: к удару, трению. С целью снижения чувствительности гексоген флегматизируют воскоподобными веществами.

Гексоген применяют в сплавах с тротилом, также в пластичных ВВ типа гексопластов, в эластичных, детонирующих шнурах. На его основе изготавливают ВВ А-IX-1, А-IX-2.

Тэн. По внешнему виду белое кристаллическое вещество с температурой плавления 141,3 °С, плохо прессуется. Получают его нитрацией пентаэритрита азотной кислотой.

Тэн - токсичное вещество, вызывает раздражение верхних дыхательных путей, покраснение слизистых оболочек и кожи; при попадании в легкие вызывает расширение кровеносных сосудов.

Чистый и флегматизированный тэн используется для снаряжения средств инициирования и детонирующих шнуров, для прессованных дополнительных детонаторов, а также в эластичных ВВ.

Тетрил. Представляет собой однородный, сыпучий, негигроскопичный кристаллический порошок от светло-желтого до темно-желтого цвета. Сильно токсичное взрывчатое вещество.

Состав ТГ–50. Представляет собой сплав, содержащий 50 % тротила и 50 % гексогена. Состав ТГ-50 - однородная негигроскопичная масса от светло-желтого до темно-желтого цвета.

Состав ТГ– 40. Представляет собой сплав, содержащий 40 % тротила и 60 % гексогена. Состав ТГ-40 - однородная негигроскопическая масса от светло-желтого до темно-желтого цвета.

Смесь М С («морская смесь»). Представляет собой смесь, содержащую 19 % тротила, 57 % гексогена, 17 % алюминиевого порошка, 7 % флегматизатора. По внешнему виду - однородная негигроскопическая масса светло-коричневого цвета с оранжевым оттенком и отдельными серебристыми блестками алюминиевого порошка.

Состав ТГА–16. Представляет собой плавленую механическую смесь, содержащую 60 % тротила, 24 % гексогена, 13 % алюминиевого порошка, 3 % алюминиевой пудры.

Состав ПВВ–4. Представляет собой пластичное взрывчатое вещество, содержащее 78 % гексогена и 22% инертной связки. Состав ПВВ-4 по внешнему виду однородная негигроскопичная масса от кремового до светло-коричневого цвета.

Состав ПВВ-5А. Представляет собой пластичное ВВ и содержит 85 % гексогена и 15 % инертной связки. Состав ПВВ-5А - однородная, негигроскопичная, пластичная масса от белого до кремового цвета, сохраняет пластичность при температуре от - 40 до + 50 0С.

Состав ПВВ-7. Представляет собой пластичное ВВ и содержит 71% гексогена, 17% алюминиевого порошка и 12 % инертной связки. По внешнему виду однородная негигроскопичная пластичная масса серого цвета.

Состав ПВВ-12с. Представляет собой морозостойкое пластичное вещество, содержащее 85 % гексогена и 15 % инертной связки.

Состав ПВВ-12с - однородная пластичная масса от белого до кремового цвета, сохраняет пластичность от -50 до +50 °С.

Состав А-IX–I . Представляет собой флегматизированный гексоген и содержит 95 % гексогена и 5 % флегматизатора.

Состав А-IX-1 - однородное, порошкообразное, негигроскопичное сыпучее вещество оранжевого цвета.

Состав А–IX–2. Представляет собой механическую смесь, содержащую 80 % А-IX-1 и 20 % алюминиевой пудры. Состав А-IX-2 однородное сыпучее негигроскопичное вещество серо-стального цвета.

Состав ЭВВ-11. Представляет собой эластичное ВВ, которое содержит 80 % гексогена и 20 % инертной связки. Состав ЭВВ-11 по внешнему виду однородная негигроскопичная эластичная масса белого цвета.

Состав ВС–6Д. По внешнему виду маслянистая жидкость от светло-желтого до темно-желтого цвета. Негигроскопична, нерастворима в воде. Не затвердевает при температуре – 50 °С.

Смесь ТМ. Представляет собой смесь, содержащую тротила - 35 ± 5 %, А-IX-1 – 43 ± 4 %, алюминиевой пудры или порошка – 22 ± 5 %. По внешнему виду однородная масса серебристого цвета с буроватым оттенком.

Гекфол - 5 (А-IX-10). Представляет собой флегматизированный гексоген и содержит 93,5…95 % гексогена и 5…6,5 % флегматизатора, в состав которого входят: 98 % оксизина и 2 % красителя жирорастворимого оранжевого или краплака. Состав Гекфол-5 однородный, негигроскопичный, рассыпчатый порошок оранжевого или сиреневого цвета.

Гекфол – 5 – токсичное вещество. При попадании в организм возможно отравление.

Свойства и характеристики различных взрывчатых веществ обуславливают область их применения, как при производстве взрывных работ, так и при изготовлении различных боеприпасов. В таблице приведен пример применения ВВ для снаряжения инженерных боеприпасов

Применение ВВ для снаряжения инженерных боеприпасов

Взрывчатое вещество	Инженерные боеприпасы
Азид свинца	капсюли-детонаторы
ТНРС	капсюли-детонаторы
Тротил	ТМ-62 (кроме ТМ-62Б), ОЗМ-72, ПМН, ПДМ-6, ПОМЗ-2, МОН-100, МОН-200, БПМ, СРМ, ЯРМ, ПДМ-1, ПДМ-2, ПДМ-3я, МС-3, СЗ-1, СЗ-3, СЗ-3а, СЗ-6, КЗ-3, МЗУ, ПОМ-2
Тетрил	ПМН-2, ПМН-4, КЗ-1, КЗ-2, МВЧ-62, МВП-62, ВПЗ-1, МВД-62, МВН-72,МВН-62, ВПДМ-1, ВПДМ-1М, ВПДМ-2, МВЗ-62, МЗУ-2, ВЗРП, ВОЗ-1, МЛ-7, ОЗМ-72 (как правило, в дополнительных детонаторах)
ТЭН	МВН-80, ПФМ-1, ПФМ-1С, ПТМ-3
ТГ-40	ТМ-83, ПМН-2, КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7, КЗК, КЗУ-2, ПОМ-1, ПТМ-3
ТГ-50	МПМ, СЗ-6, СЗ-3А, КЗ-4, КЗУ, ВЗЗ-2
МС	ТМ-62 (кроме ТМ-62Б), СПМ, УПМ
ТГА-16	БПМ, ТМ-62 (кроме ТМ-62Б)
ПВВ-4	СЗ-6М
ПВВ-5А	МОН-90, МОН-50, СЗ-1П, СЗ-4П, МЛ-7
ПВВ-7	ДКРП-4
ПВВ-12с	ПТМ-1С
ЭВВ-11	СЗ-1Э
А-IX-1	МОН-50, МОН-90, СПМ, КЗК, КЗУ-2, ЗРП-2, ОЗ-1 (КЗ, доп. детонатор ФЗ), ВЗЗ-2
А-IX-2	ОЗ-1 (ФЗ)
Гекфол-5 (А-IX-10)	КЗ-5, КЗ-6, КЗ-7
ВС-6Д	ПФМ-1, ПФМ-1С

Характеристики бризантных взрывчатых веществ, применяемых в инженерных боеприпасах

ВВ	Формула или состав, %	ρ, кг/м³	D, м/с	Q, мДж/кг	Ф, см³	Б, мм	Vпв, м³/кг	Критический диаметр детонации dкр, мм	Чувств. к удару, %	Гарант. срок хранения., лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тротил	$C_7H_5O_6N_3$	1600	6900	4,2	290	16	0,87	Порошк. образн. 8-10; при t=81°C – 62 при t=240°C – 6	4-8	Десятки лет
Гексоген	$C_3H_6O_6N_6$	1700	8600	5,8	470	18	0,9	1,5	80-90	20
Тетрил	$C_7H_5O_8N_5$	1600	7700	4,5	340	22	0,74	-	48-60	20
ТЭН	$C_5H_8O_{12}N_4$	1600	7900	5,7	480	24	0,79	1,5	100	20
МС	ТНТ - 19, Гексоген - 57 Алюм.[illegible]ок-17 Инерт. связка - 7	1700	7600	6,0	-	22	0,77	-	20	20
ТГА-16	ТНТ - 60 Гексоген – 24 Алюминиевый порошок - 13 Алюм. пудра - 3	1670	6600	5,68-5,85	420	20	0,65	десятки лет	13	-
ТГ-50	ТНТ - 50 Гексоген - 50	1680	7800	4,68	450	20	0,9	-	32	15
ТГ-40	ТНТ - 40 Гексоген – 60	1680	7750	4,9	430	22,5	0,9	-	36	15

Характеристики бризантных взрывчатых веществ, применяемых в инженерных боеприпасах

ВВ	Формула или состав, %	ρ, кг/м^3	D, м/с	Q, мДж/кг	Ф, см^3	Б, мм	Vпв, м^3/кг	Критический диаметр детонации dкр, мм	Чувств. к удару, %	Гарант. срок хранения., лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПВВ-4	Гексоген -78 Инертная св. - 22	1400	7000	3,84	290	20	0,82	6	20	10
ПВВ-5А	Гексоген -85 Инертная связка-15	1400	7400	4,6	330	20	0,85	6	36	10
ПВВ-7	Гексоген – 71 Алюминиевый порошок – 17 Инертная связка - 12	1520	6500	6,27	480	20	0,84	6	44	10
ЭВВ-11	Гексоген – 80 Инертная связка - 20	1400	7450	4,5	-	18	0,88	6	20	5
ПВВ-12с	Гексоген-85 Инертная связка-15	1500	7760	4,57	335	-	0,8	8	36	10
А-IX-I	Гексоген-95 инертная связка-5	1680	8450	5,22	450	23	0,93	3	24	15
А-IX-2	А-IX-I - 80 Алюм. пудра - 20	1730	8000	6,4	530	22	0,75	3	76	20
Гекфол-5 (А-IX-10)	93,5…95 % гексогена и 5…6,5 % флегматизатора	1620 - 1660	8310	5,1	430			3,3	20…24	20
ВС-6Д	-	1530	7150	5,0	380	20	-	-	36	15

Метательные ВВ используются как источники энергии для совершения работы метания тел (снаряда или пули, корпуса мины - ОЗМ-72 и др.), а также для изготовления огнепроводного шнура, замедлителей, воспламенителей, в зарядах реактивных двигателей. Основной вид взрывного превращения - горение. Однако, в больших количествах при хорошей забивке и мощном дополнительном детонаторе (несколько кг БВВ) метательные ВВ могут детонировать.

К метательным ВВ относятся пороха и ракетные топлива на основе нитроцеллюлозы. Дымный порох применяется для изготовления замедлителей, огнепроводных шнуров, вышибных зарядов. **Дымный порох** - это механическая смесь горючего, окислителя и цементатора. Средний состав дымного пороха - 75 % селитры (калиевой, натриевой), 15 % древесного угля (горючее), 10 % серы (цементатор).

Бездымные пороха производят в зависимости от назначения в виде тонких пластин или лент, одноканальных (порох постоянного горения), многоканальных трубок (прогрессивного горения), в виде различных фигурных элементов (дегрессивного горения). Плотность - 1560...1600 кг/м3. Бездымные пороха применяются в стрелковых и артиллерийских боеприпасах, в реактивных двигателях.

Пиротехнические составы - это механические смеси неорганического окислителя с органическими, металлическими горючими и цементаторами (регулирующими добавками), дающие при горении световые, тепловые, дымовые, звуковые и реактивные эффекты. Основным видом их взрывного превращения является горение, но при известных условиях они способны к детонации и обладают сравнительно высокой чувствительностью к внешним воздействиям. Применяются для получения соответствующего пиротехнического эффекта (сигнального, осветительного, трассирующего, зажигательного и др.). Пиротехническими составами снаряжаются различные сигнальные и осветительные устройства – реактивные сигнальные или осветительные патроны (РСП, РОП), сигнальные мины (СМ) и т .п.

Тротиловые шашки

Для производства подрывных работ тротил, как правило, применяется в виде прессованных подрывных шашек:

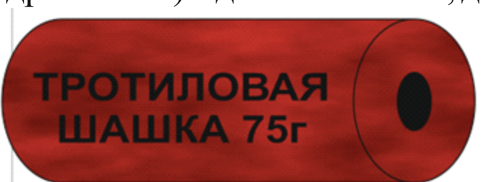
1) больших- размерами 50х50х100 мм и весом 400 г



2) малых- размерами 25х50х100 мм и весом 200 г



3) буровых (цилиндрических) – длиной 700 мм, диаметром 30 мм и весом 75 г



Назначение средств взрывания и их классификация.

Для того чтобы вызвать взрывчатое превращение в заряде взрывчатого вещества, последнему необходимо сообщить извне определенное количество энергии, которое носит в этом случае название начального импульса, а самый процесс возбуждения взрывчатого превращения - называется инициированием.

В военно-инженерных взрывных /подрывных/ работах и при взрывных работах в гражданской промышленности взрыв заряда ВВ должен быть достаточно безопасным для лица, производящего работы. Поэтому к моменту взрыва заряда взрывник должен находиться на безопасном расстоянии от заряда, или - произведя взрыв с этого безопасного расстояния, или успев отойти от заряда на то же расстояние за время действия какого-то замедлительного устройства.

Соответственно этому постепенно оформились различные способы взрывания зарядов. В настоящее время различаются такие способы взрывания:

- огневой
- электрический
- механический
- химический
- ударной воздушной волной /взрывание через влияние, детонация на расстоянии/.

Огневой способ взрывания

Сущность огневого способа взрывания заключается в том, что пламя от догорающего огнепроводного шнура передается на инициирующий заряд ВВ капсюля-детонатора, который, взрываясь, детонирует основной заряд ВВ.

Огневой способ применяется для взрывания одиночных зарядов ВВ или для разновременного взрывания серий зарядов, когда взрыв одного из них не может повредить другой заряд или заряды другой серии.

При огневом способе взрывания зарядов взрыв осуществляется зажигательной трубкой, состоящей из капсюля-детонатора и огнепроводного шнура и воспламенителя. Зажигательные трубки поступают из промышленности в готовом виде, но могут изготовляться и в войсках. Зажигательные трубки войскового изготовления воспламенителей не имеют и воспламеняются с применением открытых источников огня (спички, тлеющий фитиль, ОШ).

Для изготовления зажигательных трубок в войсках и их воспламенения необходимы:

- капсюли-детонаторы;
- огнепроводный шнур;
- сумка минера подрывника (обжим, нож);
- спички обыкновенные или спички подрывника;
- воспламенительный (тлеющий) фитиль.

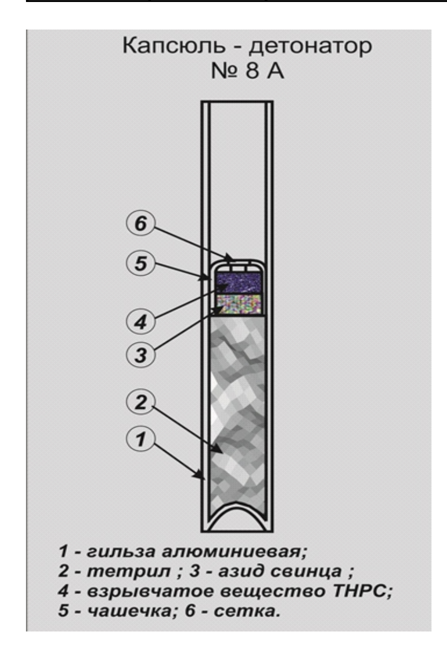
Капсюли-детонаторы применяются для инициирования (возбуждения детонации) зарядов ВВ.

В войсках для взрывных работ применяются КД № 8-А, представляющий собой открытую с одной стороны цилиндрическую алюминиевую гильзу, в нижней части которой запрессовано бризантное ВВ повышенной мощности (тетрил, ТЭН или гексоген), а сверху - инициирующие ВВ (азид свинца и тенерес). Заряд КД прикрывается сверху алюминиевой чашечкой с круглым отверстием в центре, закрытым шелковой сеткой, легко пропускающей пламя к инициирующему заряду.

Могут также применяться капсюли-детонаторы № 8-М, № 8-С или № 8-Б, имеющие соответственно медную, стальную или бумажную гильзу с латунной или медной чашечкой, а в качестве инициирующего ВВ—гремучую ртуть. В капсюлях-детонаторах этого типа отверстия чашечек могут не иметь прикрывающей сетки

Характеристики капсюлей-детонаторов

Наименование КД	Материал гильзы	Наименование составных частей заряда	Вес ВВ, г	Диаметр гильзы, *мм*		Длина **гильзы,** ***мм***	Расстояние от открытого конца гильзы до поверхности чашечки, *мм*
				наружный	внутренний		
№ 8-А	Алюминий	ТЕНЕРЕС Азид свинца Тетрил, тэн или гексоген.	0,10 0,20 1,02	6,8—7,05	6,3—6,5	45,5—18,5	17,0—23,0
№ 8-М	Медь	Гремучая ртуть	0,50	6,8—7,05	6,3—6,5	47,0—51,0	17,0—23,0
№ 8-С	Сталь	Тетрил, тэн или гексоген	1,02	7,0—7,2	6,3-6,5	47,0—51,0	17,0—23,0
№ 8-Б	Бумага	То же	1,02	7,35—7,65	6,3—6,5	47,0—51,0	17,0—23.0



Капсюли-детонаторы взрываются: от пучка искр огнепроводного шнура (при огневом способе взрывания),от пламени электровоспламенителя (при электрическом способе взрывания) или от взрыва детонирующего шнура (в случае его применения при огневом или электрическом способе взрывания).

Капсюли-детонаторы требуют осторожного обращения, так как от удара, трения и нагревания они могут взорваться. Капсюли-детонаторы следует оберегать от влаги и хранить в сухих местах отдельно от взрывчатых веществ.

К местам производства подрывных работ капсюли-детонаторы должны доставляться в заводской упаковке или в специальных пеналах. Капсюли-детонаторы считаются негодными при наличии:

— сквозных трещин и помятостей на гильзе;

— опудренности стенок гильзы инициирующим составом;

— окисления в виде крупных пятен или сплошного налета на гильзах.

Капсюли-детонаторы с указанными дефектами применять для подрывных работ запрещается.

Огнепроводный шнур (ОШ)

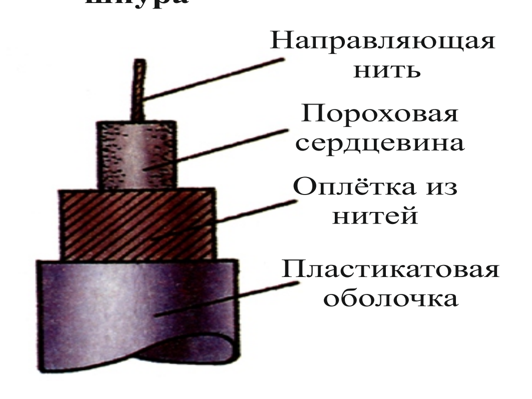
предназначается для возбуждения взрыва капсюлей-детонаторов в зажигательных трубках или воспламенения зарядов дымного пороха. Он состоит из пороховой сердцевины с одной направляющей нитью в середине, ряда внутренних и наружных оплеток и оболочек. Наружный диаметр шнура 5—6 мм.

ОШ всех типов отрезками длиной по 10 м свертывается в бухты (круги) и в таком виде хранится на складах.

Скорость горения огнепроводного шнура на воздухе составляет приблизительно 1 сантиметр в секунду (для изготовления зажигательных трубок ЗТП-300, применяется огнепроводный шнур, со скоростью горения 1 см в 3 сек).

Под водой шнур горит на глубине до 5 м, горение его под водой протекает несколько быстрее, чем на воздухе.

Изготовляется огнепроводный шнур трех видов: в пластикатовой оболочке (ОШП) серовато-белого цвета; двойной асфальтированный (ОШДА) темно-серого цвета; асфальтированный (ОША) темно-серого цвета.







Шнур в пластикатовой оболочке и двойной асфальтированный шнур применяются при проведении подрывных работ под водой и в сырых местах. Асфальтированный шнур может применяться только при работе в сухих местах, где увлажнение его исключается.

Огнепроводный шнур всех типов отрезками длиной по 10м свертывается в бухты (круги) и в таком виде хранится на складах. Скорость горения огнепроводного шнура на воздухе составляет приблизительно 1 сантиметр в секунду; под водой шнур горит на глубине до 5м;горение его под водой протекает несколько быстрее, чем на воздухе.

Хранить огнепроводный шнур нужно в сухих прохладных местах и защищать:

1. от сырости — путем заделки концов (воском, мастикой, изоляционной лентой), так как его сердцевина (дымный порох) отсыревает и становится непригодной;

2. от жары, так как слишком нагревшийся шнур теряет герметичность вследствие образования вздутий на оболочке;

3. от соприкосновения с маслами, жирами, бензином или керосином, которые повреждают оболочку;

4. от механических воздействий, которые могут повредить оболочку или нарушить целостность пороховой сердцевины.

При применении огнепроводного шнура на морозе следует избегать перегибов шнура, так как это может привести к его изломом.

Перед употреблением огнепроводный шнур осматривают, и если на поверхности его оболочки обнаруживаются трещины, переломы, следы подмочки, разлохмачивание и другие повреждения и неисправности, то такой шнур считается непригодным для работы; концы шнура в бухте длиной по 10—15см отрезаются.

Скорость горения огнепроводного шнура проверяют поджиганием отрезка его длиной 60 см, определяя время горения по секундомеру или по часам с секундной стрелкой. Время горения отрезка указанной длины должно составлять 60—70 секунд.

Воспламенительный (тлеющий) фитиль применяется для зажигания огнепроводного шнура и представляет собой пучок хлопчатобумажных или льняных нитей, сплетенных в шнур диаметром 6—8 мм и пропитанных калиевой селитрой.

Фитиль тлеет со скоростью 1см в 1—3 минуты в зависимости от силы ветра.

При работе с воспламенительным фитилем особое внимание необходимо обращать на хорошее соединение его с огнепроводным шнуром, так как плохое соединение приводит к отказам. Воспламенительный фитиль необходимо оберегать от увлажнения.

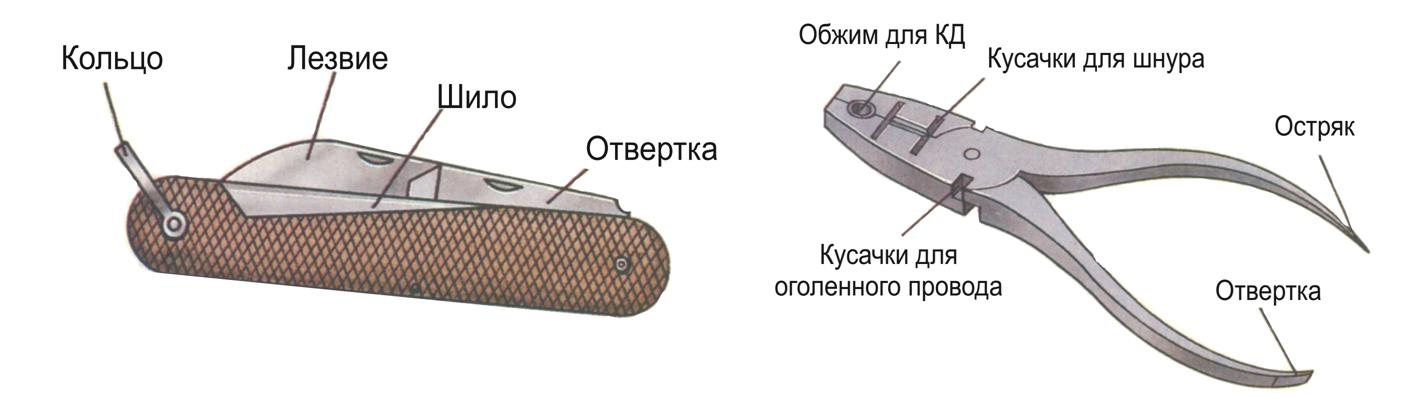
Зажигательные трубки, изготовляемые в войсках, могут быть сделаны без воспламенительного фитиля или с фитилем. Без фитиля зажигательные трубки короче 50 см делать, как правило, запрещается; в зажигательных трубках с воспламенительным фитилем отрезок огнепроводного шнура должен иметь длину не менее 10 см.

В исключительных случаях боевой обстановки и при производстве взрывных работ во время защиты мостов от ледохода разрешается применять зажигательные трубки без фитиля длиной не менее 15 см.

Изготовление зажигательных трубок

Нож
для резки огнепроводного шнура

Комбинированный обжим
применяется для обжима капсюля-детонатора на огнепроводном шнуре



Зажигательные трубки, изготовляемые в войсках, могут быть сделаны без воспламенительного фитиля или с фитилем. Без фитиля зажигательные трубки короче 50 см делать как правило, запрещается; в зажигательных трубках с воспламенительным фитилем отрезок огнепроводного шнура должен иметь длину не менее 10см.

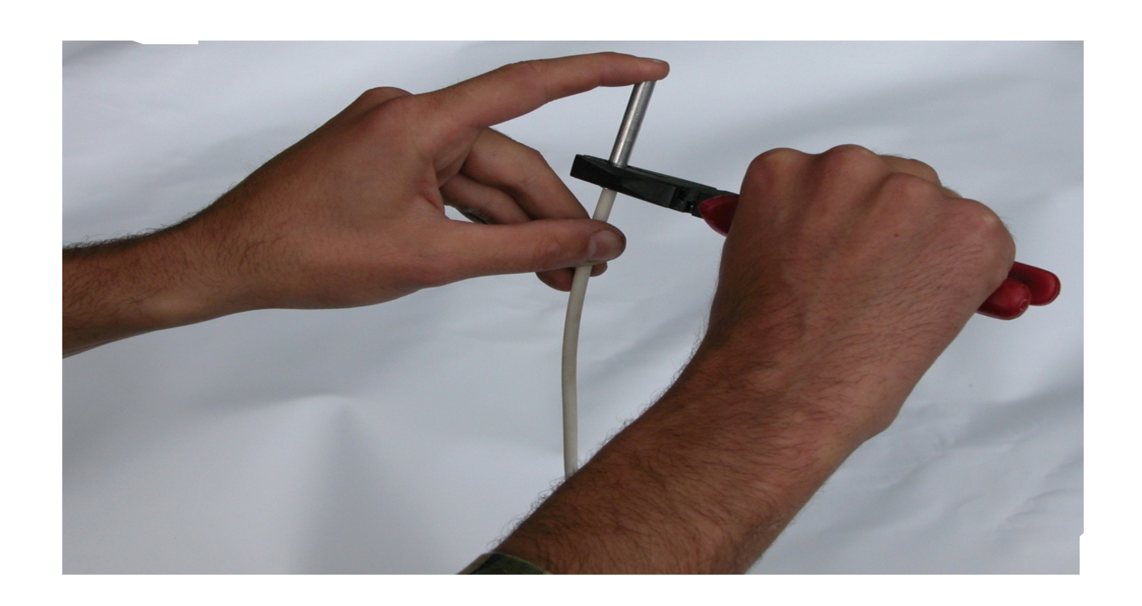
В исключительных случаях боевой обстановки и при производстве подрывных работ во время защиты мостов от ледохода разрешается применять зажигательные трубки без фитиля длиной 15см.

Изготовление зажигательных трубок производится в следующем порядке. Чистым острым ножом на деревянной подкладке отрезают под прямым углом кусок огнепроводного шнура необходимой длины, затем вынимают из коробки капсюль-детонатор и проверяют его пригодность путем осмотра. Обрезанный под прямым углом конец огнепроводного шнура осторожно вводят в гильзу капсюля-детонатора до упора в чашечку.

Шнур должен входить в гильзу легко, без нажима и вращения, которые могут привести к взрыву капсюля-детонатора. Если шнур входит в гильзу слишком свободно, конец его обертывают одним слоем изоляционной ленты или бумаги.

После этого для закрепления капсюля-детонатора на огнепроводном шнуре его обжимают специальным обжимом.

Для этого берут шнур в левую руку и, придерживая КД указательным пальцем, накладывают правой рукой обжим так, чтобы его нижняя поверхность быда на уровне среза гильзы , а еще удобнее, чтобы срез гильзы выступал на 1 - 2 мм ниже поверхности обжима - тогда проще контролировать единый уровень обжатия.



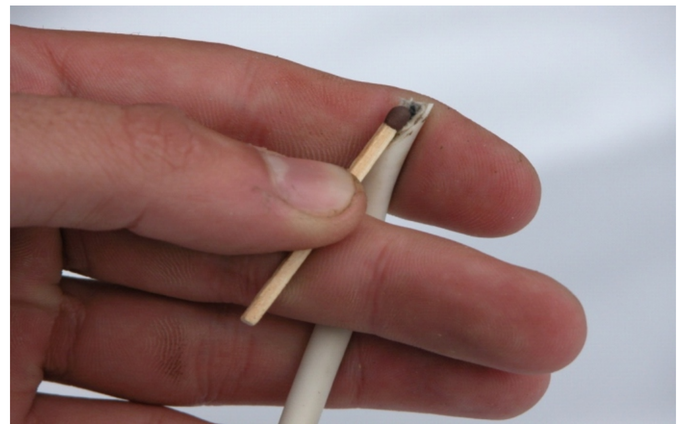
Затем обжимают гильзу КД, после каждого нажатия раскрывая обжим и немного проворачивая зажигательную трубку в раскрытом обжиме либо проворачивая обжим вокруг неподвижно удерживаемой ЗТ. С каждым нажатием увеличивая усилие, необходимо добиться образования на гильзе КД ровной кольцевой шейки, чем и достигается прочность соединения КД и ОШ. Нельзя надавливать обжимом на то место КД, где помещается ВВ.

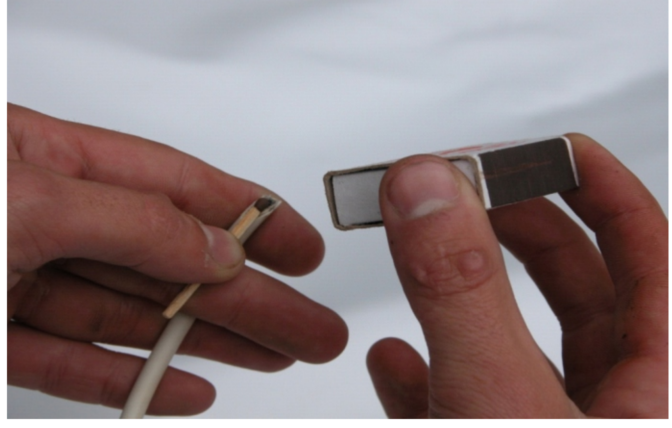
Обжимать капсюль-детонатор можно только обжимом. Если обжима нет, то конец огнепроводного шнура, вставляемый в капсюль-детонатор, следует обернуть изоляционной лентой или (при отсутствии ленты) бумагой так, чтобы шнур не выпадал из гильзы под действием собственного веса.

Если изготовленная зажигательная трубка не будет сразу применена для производства взрыва, то свободный конец огнепроводного шнура залепляют воском, мастикой или обертывают изоляционной лентой.

При изготовлении зажигательной трубки с фитилем отрезок последнего длиной не меньше 3см надевается на срезанный наискось конец огнепроводного шнура. Фитиль привязывается к шнуру прочной ниткой; привязывание должно производиться ниже среза шнура, в противном случае возможен отказ в воспламенении зажигательной трубки.

Воспламенение зажигательной трубки обыкновенной спичкой





Воспламенение зажигательных трубок производят:

1. воспламенительным фитилем (тлеющий конец фитиля прикладывается к косому срезу огнепроводного шнура;
2. обыкновенными спичками или спичками подрывника (тлеющими);
3. горящим огнепроводным шнуром с насечками.

Характеристики зажигательных трубок

Характеристики	Наименование трубок		
	ЗТП-50	ЗТП-150	ЗТП-300
Время замедления взрыва, *сек:*			
на воздухе	50	150	360
в воде на глубине 5*м*	40	100	300
Длина, *см*	55	150	100
Вес, *г*	50	75	65
Цвет огнепроводного шнура	Серовато-белый	Серовато-белый	Голубой

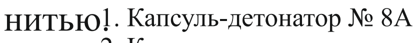
Трубки ЗТП-300 первых выпусков имеют огнепроводный шнур серовато-белого цвета. Обращение с зажигательными трубками должно быть таким же осторожным, как обращение с капсюлями-детонаторами.

Вставлять зажигательные трубки в заряды ВВ можно только после закрепления зарядов на подрываемых объектах, при этом капсюли-детонаторы должны входить в запальные гнезда шашек до дна, закрепление зажигательных трубок в зарядах достигается ввинчиванием (при наличии зажигательных трубок ЗТП и шашек с резьбой) или привязыванием. Закреплять зажигательные трубки в зарядах путем заклинивания запрещается.

Зажигательные трубки с терочным и механическим воспламенителем, правила обращения с ними.

Зажигательная трубка с терочным воспламенителем состоит из терочного воспламенителя, огнепроводного шнура, капсюля-детонатора № 8-А и ниппеля с резьбой.

Терочный воспламенитель состоит из корпуса, трубки, терочного капсюля-воспламенителя, терки, гильзы и пробки. Пробка соединена с петлей терки капроновой нитью.



1. Капсуль-детонатор № 8А
2. Капроновая нить
3. Пробка
4. Корпус
5. Трубка
6. Терочный капсуль-воспламенитель
7. Терка
8. Огнепроводный шнур
9. Алюминиевая муфточка
10. Нипель

На огнепроводном шнуре зажигательной трубки укреплена алюминиевая муфточка, на которой имеются цифры, указывающие время замедления в секундах



При применении зажигательной трубки с терочным воспламенителем необходимо:

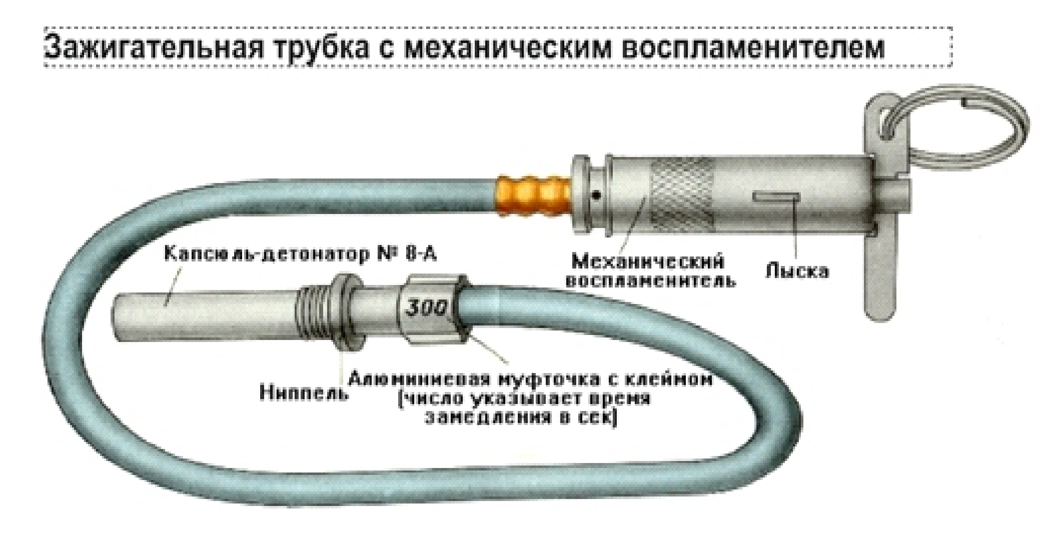
1.ввинтить капсюль-детонатор в запальное гнездо заряда;

2.отвинтить пробку терочного воспламенителя;

3.держа воспламенитель левой рукой за корпус, правой выдернуть рывком пробку с теркой.

При выдергивании терки загорается терочный воспламенитель, который зажигает огнепроводный шнур. Пучок искр огнепроводного шнура после сгорания его по всей длине вызывает взрыв капсюля-детонатора.

Зажигательная трубка с механическим воспламенителем состоит из воспламенительного узла, огнепроводного шнура, капсюля-детонатора № 8-А. ниппеля с резьбой и механического воспламенителя.



Механический воспламенитель состоит из корпуса, пружины, ударника и чеки с кольцом. На торце корпуса

воспламенителя имеются две прорези— глубокая и мелкая. Глубокая прорезь предназначена для установки чеки в предохранительное положение;

при расположении в этой прорези чека за кольцо не выдергивается. В мелкую прорезь чека переводится перед приведением зажигательной трубки в действие; из мелкой прорези чека легко выдергивается за кольцо.

При применении зажигательных трубок с механическим воспламенителем необходимо:

1. убедиться, что чека находится в глубокой прорези;

2. навинтить воспламенитель на ниппель воспламенительного узла зажигательной трубки;

3. ввинтить капсюль-детонатор в запальное гнездо заряда;

4. приподнять и поворотом на 90° переставить чеку из глубокой прорези в мелкую;

5. держа воспламенитель левой рукой за корпус, правой рукой выдернуть чеку за кольцо (шток воспламенителя направлять при этом от себя).

При выдергивании чеки ударник под действием пружины накалывает капсюль-воспламенитель который зажигает огнепроводный шнур. Пучок искр огнепроводного шнура после сгорания его по всей длине вызывает взрыв капсюля-детонатора.

Детонирующий шнур предназначается для осуществления одновременного взрыва нескольких зарядов, например, при подрывании мостов, зданий и т.п., а также для бескапсюльного вэрывания зарядов ВВ, заложенных в труднодоступных

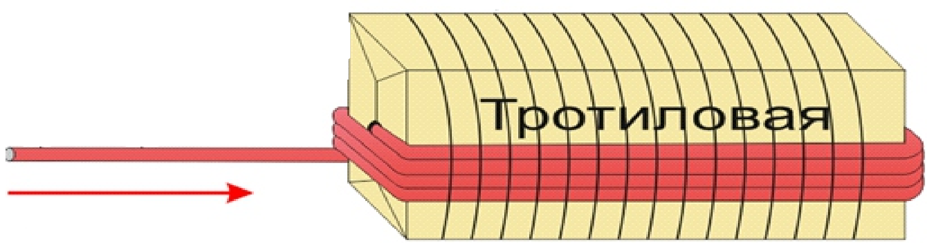
Детонирующий шнур состоит из сердцевины бризантного ВВ (тэна) с двумя направляющими нитями и ряда внутренних и внешних оплеток, покрытых влагоизолирующей оболочкой. В зависимости от вида влагоизолирующей оболочки детонирующий шнур, которым снабжаются войска, подразделяется на марки ДШ-Б и ДШ. Оболочка шнура марки ДШ-Б представляет собой слой влагоизолирующей мастики, поверх которой навиты красные нити. Оболочка шнура марки ДШ-В является более водонепроницаемой и выполнена из пластиката красного цвета. Красный цвет оболочек детонирующего шнура позволяет легко отличать его от шнура огнепроводного. Диаметр детонирующего шнура обеих марок равен 5—6*мм*.

Детонирующий шнур взрывается со скоростью не менее 6500 метров в секунду. Его следует оберегать от механических повреждений, а также от действия влаги и огня; от огня детонирующий шнур может загореться и медленно гореть; при простреле пулей он может взорваться.



Детонирующий шнур с поврежденной оболочкой хранить воспрещается; поврежденные участки шнура нужно вырезать и уничтожить. Хранение детонирующего шнура на солнце запрещается.

Детонирующим шнуром без капсюля-детонатора при необходимости можно взорвать и шашку прессованного тротила, если ее обмотать четырьмя—пятью непересекающимися витками шнура, плотно прилегающими к граням шашки и один к другому.



Сети из детонирующих шнуров, их изготовление.

Детонирующий шнур взрывается зажигательной трубкой, зарядом ВВ или электродетонатором. Одной зажигательной трубкой или одним электродетонатором можно взорвать до шести концов детонирующего шнура; при большем числе концов их удобнее привязывать к шашке ВВ, а шашку взрывать зажигательной трубкой или электродетонатором.

Взрываемые концы детонирующего шнура плотно привязывают изоляционной лентой или шпагатом по всей длине капсюля-детонатора зажигательной трубки, электродетонатора или шашки ВВ. В сырую погоду и при взрывании под водой концыдетонирующего шнура необходимо хорошо изолировать изоляционной лентой или водонепроницаемой мастикой.

Под водой детонирующий шнур можно взрывать при условии пребывания его там не более 10 часов для марки ДШ-Б и до 24 часов для марки ДШ-В

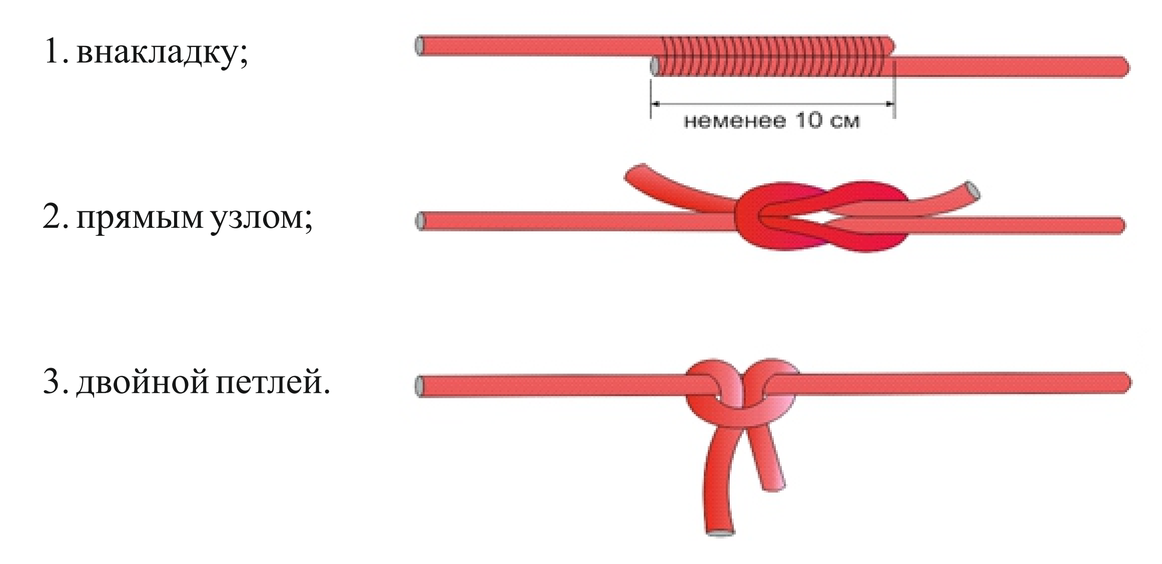
На концах отрезков детонирующего шнура, вставляемых во взрываемые при помощи их заряды, как правило, должны быть капсюли-детонаторы; последние надеваются на детонирующий шнур и закрепляются на нем так же, как на огнепроводном шнуре при изготовлении зажигательных трубок.

Соединение двух концов детонирующего шнура между собой называется сростком. Сростки производятся:

1. внакладку;

2. прямым узлом;

3. двойной петлей.



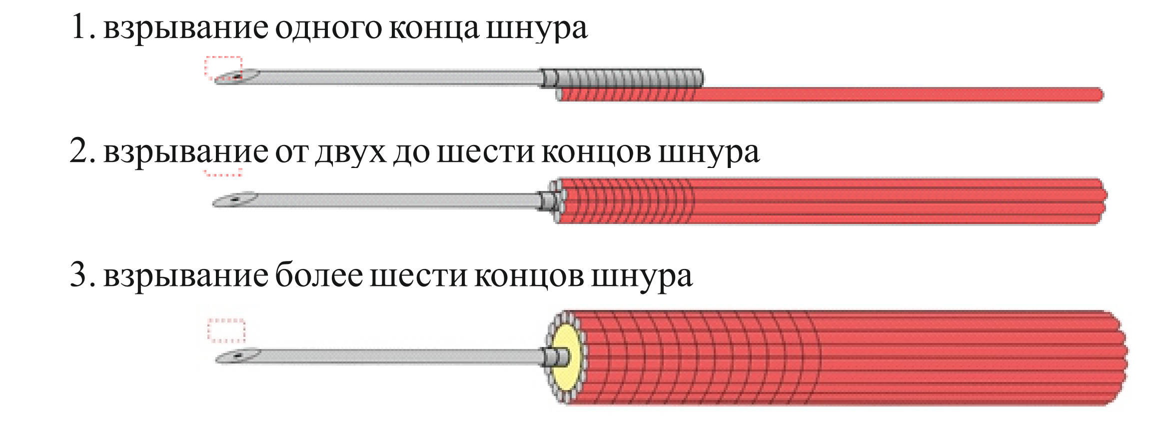
Последние два сростка нужно затягивать туго, но осторожно, чтобы не повредить сердцевину шнура. Соединение нескольких отрезков детонирующего шнура для одновременного взрывания зарядов называется сетью.

Для обеспечения успеха взрыва в последовательных и смешанных сетях применяют замыкающий шнур, т. е. крайние заряды также соединяют между собой отрезком детонирующего шнура. Отрезки шнура, соединяющие отдельные заряды, должны, как правило, иметь капсюли-детонаторы на обоих концах.

1. взрывание одного конца шнура

2. взрывание от двух до шести концов шнура

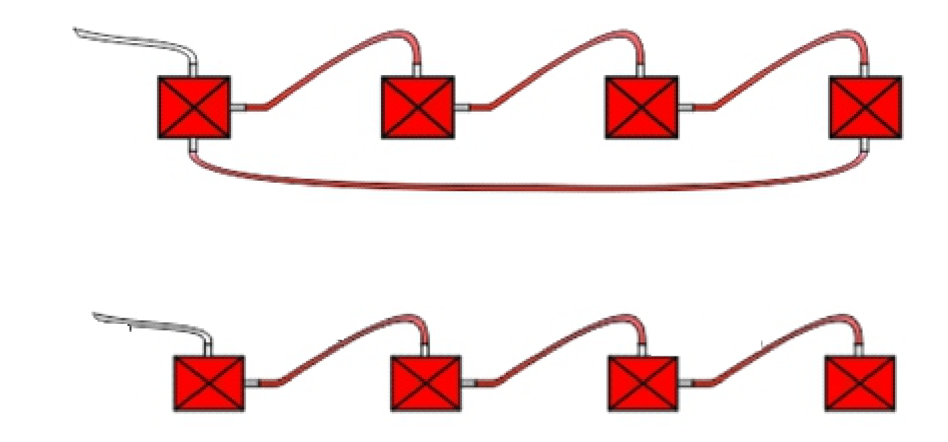
3. взрывание более шести концов шнура



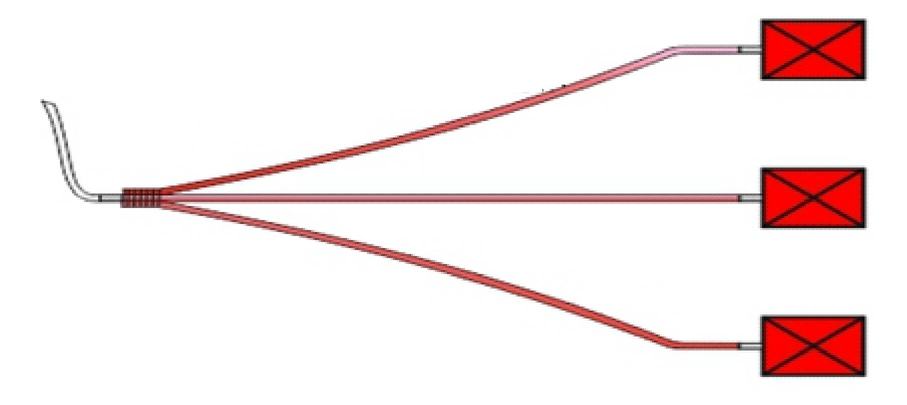
При изготовлении сетей детонирующего шнура сростки внакладку должны устраиваться так, чтобы по обоим соединяемым отрезкам шнура детонация проходила в одном и том же направлении.

Отрезки детонирующего шнура» служащие ответвлениями, соединяются с магистральным шнуром сростками внакладку или двойной петлей и должны прокладываться от мест соединения к зарядам так, чтобы они не соприкасались между собой и с другими зарядами, не пересекались один с другим, не образовывали петель и не были туго натянуты.

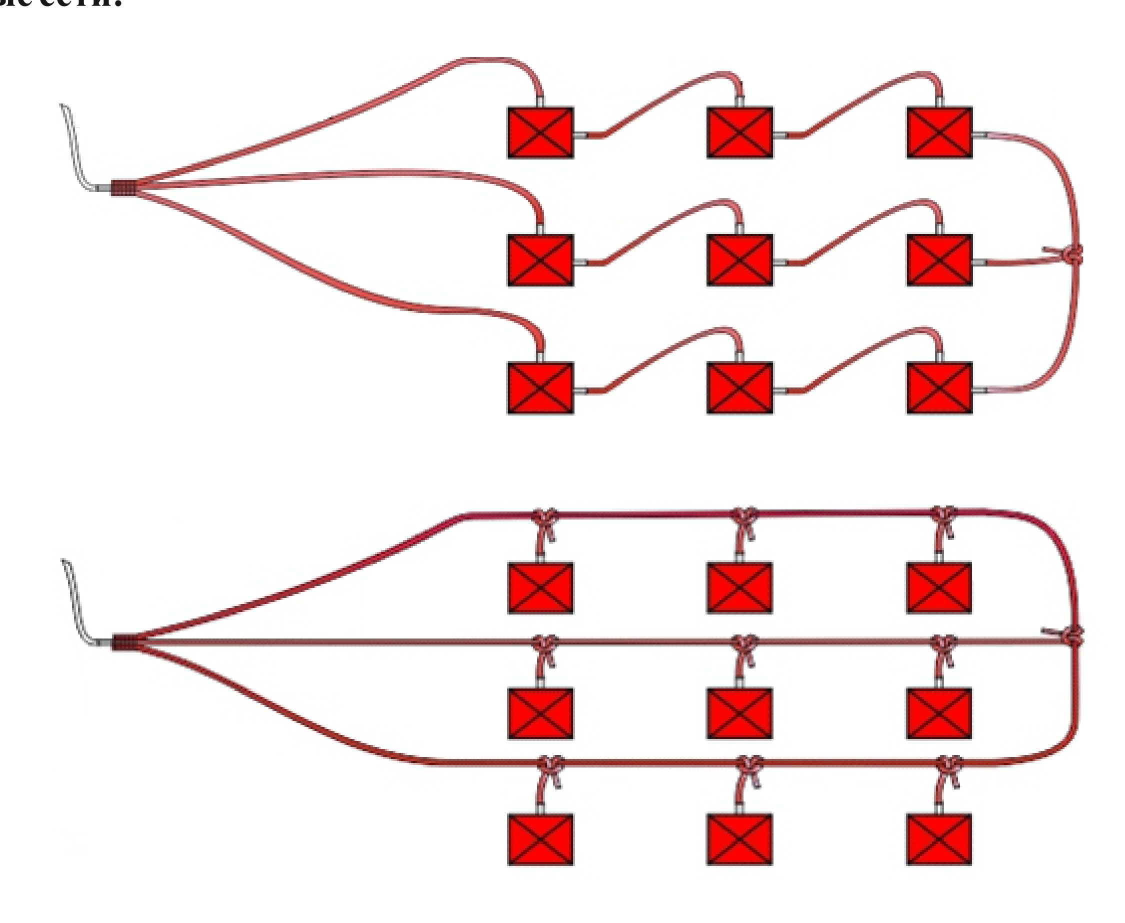
Последовательная сеть детонирующего шнура:



Параллельная сеть детонирующего шнура:



Смешанные сети:



Требования безопасности при огневом способе взрывания.

При огневом способе взрывания необходимо:

1) получив огнепроводный шнур, в соответствии с указаниями ст. 51 убедиться в нормальной скорости его горения;

2) время горения зажигательных трубок заводского изготовления (ЗТП) определять по укрепленным на них муфточкам с цифрами;

3) вести строгий учет зажигательных трубок и капсюлей-детонаторов и выдавать их только перед установкой в заряды;

4)вести счет взрывающихся зарядов, чтобы проверить, не было ли отказов;

5) к отказавшим зарядам подходить не ранее чем по истечении 15 минут с того момента, когда по расчету должен был бы произойти взрыв;

6) при подходе к отказавшим зарядам наблюдать, нет ли признаков горения шнура или самих зарядов;

7) при взрывании зарядов зажигательными трубками количество подрывников для их воспламенения определять в зависимости от расстояний между зарядами, дистанции отхода и времени горения зажигательных трубок; одному человеку воспламенять более пяти трубок не разрешается;

8) перед воспламенением зажигательных трубок подавать команду (сигнал) «Приготовиться», по которой подрывники становятся у зарядов и приготовляются к воспламенению;

9) воспламенение производить по команде (сигналу) «Огонь» или по особым указаниям руководителя работ (старшего);

10) отход после воспламенения производить по команде (сигналу) «Отходи» (остающийся срок горения шнура должен обеспечить отход всех подрывников в укрытие или на безопасное расстояние); отходить по этой команде (сигналу) должны все подрывники, в том числе и не успевшие воспламенить трубки;

11) момент подачи команды (сигнала) «Отходи» руководитель работ определяет по часам или по окончанию горения контрольного отрезка огнепроводного шнура, поджигаемого им одновременно с подачей команды (сигнала) «Огонь»; контрольный отрезок огнепроводного шнура делать короче зажигательных трубок на столько сантиметров, сколько секунд требуется для отхода подрывников на безопасное расстояние или в укрытие;

12) подрывникам, воспламеняющим зажигательные трубки индивидуально (не в составе расчета), убедившись в горении трубки, отходить самостоятельно, не ожидая команды (сигнала);

13) загасший (не догоревший до конца) огнепроводный шнур вторично не поджигать.

Меры безопасности при проведении взрыва

При подрывных работах соблюдаются следующие общие меры предосторожности:

1. во время работ необходимы строгий порядок и точное выполнение соответствующих указаний данного Руководства;

2. все лица, назначаемые для производства работ, должны знать ВВ, средства взрывания, их свойства и правила обращения с ними, а также правила и порядок выполнения предстоящих работ и необходимые меры предосторожности;

3. на каждую отдельную работу в качестве руководителя (старшего) назначается офицер или сержант, отвечающий за успех взрыва и правильное ведение работ;

4. каждый солдат подразделения (расчета), ведущего подрывные работы, должен твердо знать, что ему нужно делать и в какой последовательности;

1. все действия должны производиться по командам и сигналам руководителя работ (старшего);

2. сигналы должны резко отличаться один от другого, и весь личный состав, участвующий в подрывных работах, должен хорошо их знать;

3. место взрыва должно быть оцеплено постами, которые следует удалять на безопасное расстояние; оцепление выставляется и снимается специальным разводящим, подчиненным руководителю работ (старшему);

для открыто расположенных людей безопасным и являются следующие расстояния:

При взрыве зарядов до 10кг без оболочек:

в воздухе..50 м

на грунте..100 м

При подрывании льда подводными зарядами...100 м

При подрывании дерева ....150 м

При подрывании грунта на выброс ....В соответствии со ст. 162 (РПР)

При подрывании кирпича, камня, бетона и железобетона..................................350 м

При подрывании открыто расположенных металлических конструкций..........500 м

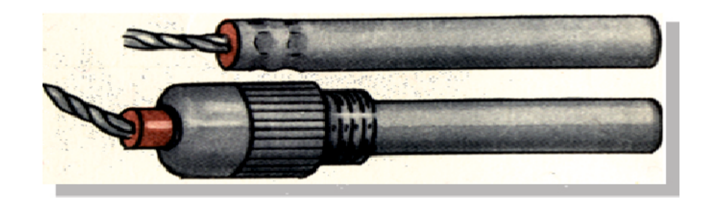
Электрический способ взрывания

Электрический способ взрывания (ЭСВ) применяется для одновременного взрыва нескольких зарядов, или для производства взрыва в точно установленное время.

Принцип ЭСВ состоит в том, что электроэнергия, выработанная источником тока, по проводам поступает в электродетонаторы или электровоспламенители, вызывает их срабатывание, а через них инициирование основных зарядов ВВ.

Средства и принадлежности ЭСВ

электродетонаторы



провода



источники тока



проверочные и измерительные приборы



Достоинства электрического способа взрывания

С помощью ЭСВ можно:

- осуществлять взрыв зарядов с безопасного расстояния или из укрытия;
- контролировать исправность всей электрической сети, отдельных ее элементов и гарантировать безотказность взрыва;
- производить взрыв в точно назначенный момент времени;
- взрывать любое число зарядов одновременно или в разное время в любой желательной последовательности (очередности) однократным включением тока, т. е. производить взрыв с заданным замедлением.

Недостатки электрического способа взрывания:

- большее время подготовки объекта к взрыву, чем при огневом способе взрывания;
- использование более сложных средств и принадлежностей (источников тока, проводов, приборов), которое требует, соответственно более высокой квалификации персонала;
- сложность предотвращения преждевременных взрывов блуждающими токами и грозовыми разрядами;
- уязвимость магистральных линий от огня противника.

Электродетонаторы

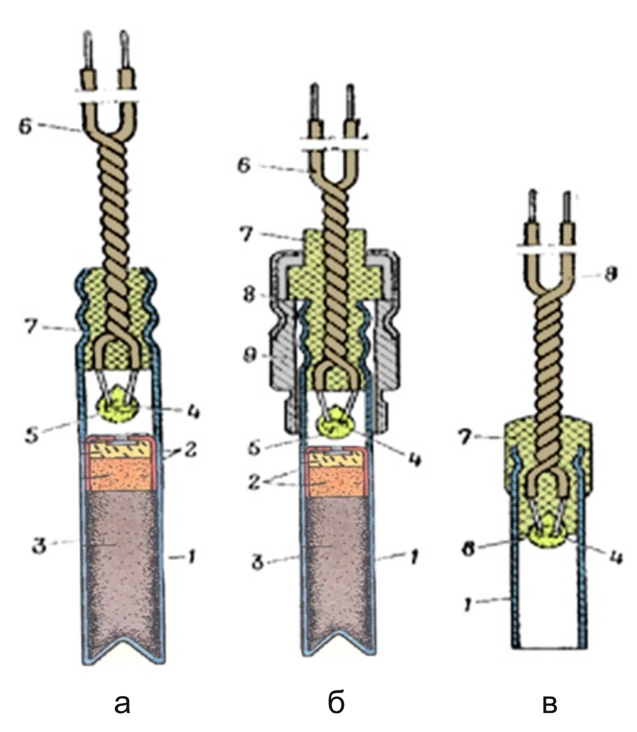
Электродетонатор ЭДП состоит из капсюля-детонатора № 8-А и электровоспламенителя, собранных в общей гильзе.

Электровоспламенитель представляет собой мостик (короткая проволочка диаметром 22—26 микрон), припаянный к концам жил двух изолированных проводов и окруженный воспламенительным составом в виде твердой капельки, покрытой водоизолирующим слоем. Провода от мостика выведены наружу через пластикатовую пробку, плотно обжатую в дульце гильзы.

Войска снабжаются также электродетонаторами ЭДП-р , отличающимися от электродетонаторов ЭДП только наличием муфты с резьбой, посредством которой они сочленяются с зарядами и шашками, имеющими запальные гнезда с резьбой.

Электродетонаторы ЭДП и ЭДП-р предназначаются для взрывания зарядов как в воздухе, так и под водой.

а — ЭДП;
б — ЭДП-р;
в — электровоспламенитель;
1 — гильза;
2 — заряд инициирующего ВВ;
3 — заряд ВВ повышенной мощности;
4 — платиноиридиевый мостик;
5 — воспламенительный состав;
6 — провода;
7 — пластикатовая пробка;
8 — крышка;
9 — ниппель с резьбой.



Характеристики электродетонаторов

Сопротивление в холодном состоянии	0,9 - 1,5 Ом;
Расчетное сопротивление в нагретом состоянии (при взрыве) вместе с выводными проводами длиной 1 м	2,5 Ом;
Минимальный воспламеняющий ток	0,4А
Минимальный расчетный ток для взрывания одиночного электродетонатора	при постоянном токе 0,5А при переменном токе 1А
Безопасный ток	0,18А

Саперные провода



Провода предназначены для передачи электроэнергии от источника тока к потребителям (во взрывном деле - к электродетонаторам или электровоспламенителям).

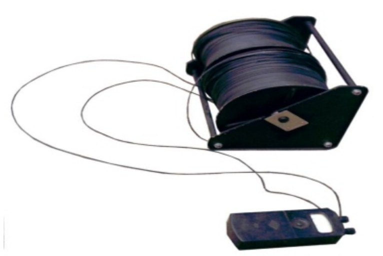
Основным проводом, применяемым при производстве взрывных работ, служит саперный провод с изолированной медной жилой. Применяются следующие типы саперного провода: одножильный - СПП-1; двухжильный - СПП-2. Характеристики указанных типов саперного провода приведены в табл.

Тип провода	Сечение жилы, *мм*^{2}	Конструкция жилы	Изоляция	Диаметр *мм*	Сопротивление 1 км жилы, *ом*	Масса 1 км провода *кг*	Усилие разрыва *кг*
Одножильный СПП-1	0,5	7 медных проволок диаметром 0,3 мм	Светотермостойкий полиэтилен толщиной 0,5…0,65 мм	2,25	37,5	8	не менее 23
Двухжильный СПП-2	2 х 0,5	То же	То же	2 х 2,25	37,5 (одной жилы)	16	не менее 45

Проверка саперных проводов

Измерение сопротивления одножильного провода или проверка его проводимости производится подключением обоих концов провода к измерительному или проверочному прибору и снятием показаний прибора. Показания прибора должны совпадать с номинальным сопротивлением провода данной длины, если длина известна.

При обнаружении неисправности провода (отсутствие проводимости, наличие короткого замыкания, явное несовпадение измеренного сопротивления с номинальным) его разматывают с катушки, место разрыва или повреждения жилы определяют наружным осмотром и постепенным подключением при помощи иглы разматываемого провода к омметру или при помощи специального электрического щупа (места проколов сразу покрывают изолентой).



Источники тока и измерительные приборы

Для взрывания электродетонаторов можно использовать любой источник тока, который может дать в электровзрывную сеть ток не меньше гарантийного за время, необходимое для того, чтобы в электродетонаторы поступил импульс тока, достаточный для безотказного взрывания всех электродетонаторов, включенных в одну электровзрывную сеть.

При электрическом способе взрывания в качестве источников тока применяются в основном специальные подрывные машинки (конденсаторные, магнитоэлектрические и динамоэлектрические), сухие батареи и элементы.

Кроме того, могут быть использованы аккумуляторные батареи, передвижные электростанции, а также осветительные и силовые сети местных электростанций.



Конденсаторная подрывная машинка КПМ-3



Подрывная машинка ПМ-4



Малый *омметр М-57*

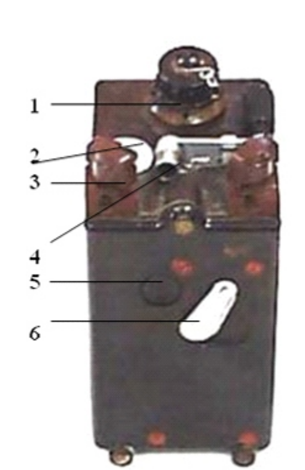
В настоящее время в ВС РФ применяются главным образом конденсаторные подрывные машинки. Они обладают следующими достоинствами:

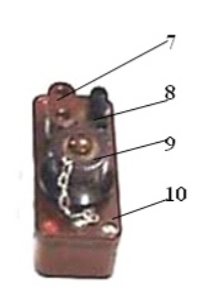
1. конденсатор при разрядке дает во внешнюю сеть сразу максимальное значение тока;

2. кривая разряда конденсатора по своему характеру вполне соответствует импульсному характеру воспламенения электродетонаторов;

3. от конденсатора, разряд которого протекает в очень короткий промежуток времени, можно получить мощность, во много раз большую мощности устройства, применяемого для зарядки конденсатора.

Подрывная конденсаторная машинка КПМ-1А





1-штепсельный разъем для соединения двух машинок;

2-неоновая лампочка;

3-линейные зажимы для подсоединения магистральных проводов;

4-приводная ручка;

5-кнопка взрыва;

6-металлическая шторка закрывающая гнездо для приводной ручки и включающая разрядное сопротивление;

7-неоновые лампочки пульта – пробника;

8-зажимы;

9-штепсельный разъем;

10-пульт – пробник.

Подрывная машинка КПМ-3





КПМ-3 является конденсаторной подрывной машинкой следующего, по сравнению с КПМ-1А, поколения и так же, как и КПМ-1А, состоит на снабжении не только российских войск, но и гражданской взрывной промышленности.

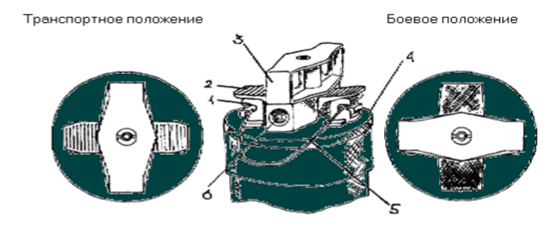
Главные отличия КПМ-3 от КПМ-1А:

1. вдвое большая мощность;
2. встроенный в машинку пульт-пробник;
3. отсутствие возможности соединения двух машинок (вследствие уменьшения такой необходимости с повышением мощности).



Подрывная машинка ПМ-4

При быстром перемещении магнитного якоря в катушке с проводом в последней возникает ЭДС, которая используется для взрыва электродетонаторов и проверки электровзрывной сети.



1- зажим; 2-рычаг зажимов; 3-ручка переключателя; 4-основание; 5-провод; 6-светодиод

Для производства взрыва необходимо:

1.подсоединить концы магистральных проводов к зажимам машинки;

2.перевести машинку в боевое положение, оттянув ручку переключателя и повернув ее на (в боевом положении выступы, окрашенные в красный цвет, должны быть открыты);

3.удерживая машинку левой рукой толкателем вверх, ладонью правой руки резко ударить по толкателю.

Основные характеристики взрывных машинок

Электродетонаторы	Схема ЭВС	Подрывная машинка					
		КПМ-1А		КПМ-1А		КПМ-1А	
		Максисимальное кол-во ЭДП, шт.	Общее сопротивление сети, Ом.	Максимальное кол-во ЭДП, шт.	Общее сопротивление сети, Ом.	Максимальное кол-во ЭДП, шт.	Общее сопротивление сети, Ом.
ЭДП, ЭДП-р	Последовательная	100	350	200	600	5	20
	Параллельная	5	15	5	30	2	-

Омметр М-57



Малый омметр М-57 служит для проверки проводимости (исправности) проводов, электродетонаторов и электровзрывных сетей, а также для приближенного измерения их сопротивления в пределах от 0 до 5000 ом.

Малый омметр проверяется при получении его со склада, а также в поле перед работой. Для проверки нажатием на кнопку в верхней части корпуса машинок замыкают накоротко зажимы омметра (первая проверка) стрелка исправного омметра должна при этом отклониться вправо до нуля; при несовпадении стрелки с нулем шкалы вращением винта на задней стенке прибора стрелку подводят к нулю; если этого сделать не удается, заменяют батарею и снова производят проверку и регулировку омметра. Если стрелка не отклоняется до нуля и после замены батареи, то омметр неисправен. Если при первой проверке неисправность омметра не установлена, то производится вторая проверка его. Для этого к зажимам прибора (с соблюдением мер предосторожности) подключают один электродетонатор (электровоспламенитель); если при этом взрыва не последует, а стрелка прибора подойдет к нулю, то омметр исправен.

Электровзрывные сети

Электровзрывной сетью называется сеть проводов с присоединенными к ним электродетонаторами. Провода, идущие от источника тока к месту расположения зарядов, называются магистральными. Провода, расположенные между зарядами и соединяющие электродетонаторы между собой, называются участковыми. В электровзрывных сетях (ЭВС) применяются следующие соединения электродетонаторов: последовательное; параллельно-пучковое; смешанное.

Схема электровзрывной сети с **последовательным соединением групп, состоящих из попарно-параллельно соединенных электродетонаторов**

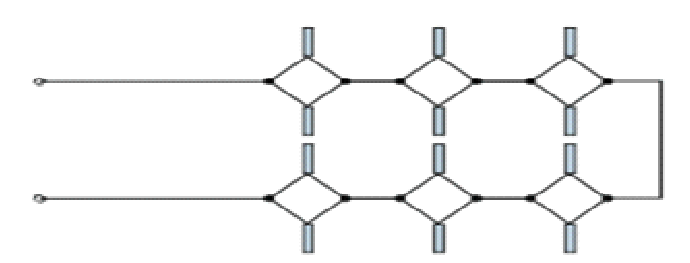
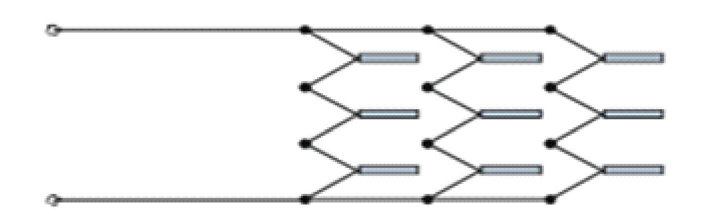


Схема электровзрывной сети с **параллельно-пучковым соединением электродетонаторов**



Последовательное и попарнопараллельное соединения, электродетонаторов целесообразно применять при источниках тока, развивающих большое напряжение при незначительном токе.

Параллельное соединение электродетонаторов применяется при источниках тока низкого напряжения (например, при аккумуляторах), обеспечивающих достаточно большой ток.

Схемы смешанного соединения электродетонаторов допускаются при источниках тока, развивающих достаточно высокое напряжение и обеспечивающих значительный ток электровзрывной сети.

Перед выполнением работ по изготовлению электровзрывной сети при любой схеме соединения электродетонаторов производится расчет сети. Расчет имеет целью определить общее сопротивление сети, а также требуемые величины напряжения и тока, которые должен обеспечить выбираемый источник.

1) При последовательном соединении электродетонаторов:

общее сопротивление цепи рассчитывается по формуле

$$R = r_{м} + r_{уч} + m r_{д}$$

где: $r_{м}$ – сопротивление магистральных проводов;

$r_{уч}$ – сопротивление участковых проводов;

$r_{д}$ – сопротивление электродетонатора (2,5 Ом);

m – число электродетонаторов.

По вычисленному общему сопротивлению сети R и по известной величине тока определяется потребное напряжение по формуле

$$U = I \cdot R$$

I – ток, потребный для взрывания одного электродетонатора.

2) При последовательном соединении групп из пар электродетонаторов

$$R = r_{м} + r_{уч} + mn\, r_{д}/2$$

где: mn – число пар электродетонаторов.

Потребное напряжение определяется по формуле.

3) При параллельно–пучковом соединении электродетонаторов:

$$R = r_{м} + (r_{уч} + r_{д})/n$$

где: n – число ветвей.

Если сопротивления отдельных ветвей примерно одинаковы, то проходящие через электродетонатор токи будут равны между собой и потребное напряжение определяется по формуле

$$U = n \cdot I \cdot R$$

Электровзрывные сети всегда должны быть двухпроводными и выполняются из изолированных проводов. При заблаговременной подготовке взрыва сети должны укладываться в ровики глубиной не менее 15 – 20 сантиметров. При пересечении сетями дорог провода зарываются в грунт на глубину 40 – 50 сантиметров. Провода укладываются со слабиной 10 – 15% от расстояния между соединяемыми точками. Зимой они укладываются на поверхность грунта под снегом.

По опыту выполнения боевых задач с применением взрыва для защиты личного состава, выполняющего задачи по установке и креплению зарядов на объектах разрушения, в обязательном порядке необходимо делать разрыв безопасности в электровзрывной сети.

Разрыв безопасности должен находиться на удалении прямой видимости от места выполнения задачи (в боевых условиях он должен охраняться).

СХЕМЫ ЭВС И ИХ РАСЧЕТ

Чтобы провести одновременный подрыв нескольких зарядов от одной подрывной машинки устраивается электровзрывная сеть (ЭВС), включающая электродетонаторы, магистральные провода и провода, идущие к зарядам (ЭДП), так называемые участковые.

Соединение ЭДП в ЭВС обычно делают последовательным или параллельным. Для этого необходимо рассчитывать сопротивление сети, посильно ли оно для подрывной машинки.

$R_{ОБЩ} = r_{М} + r_{уч.} + r_{ЭД}\, m R_{ОБЩ=} r_{М} + (r_{уч.} + r_{ЭД}) / n$,

где,

$r_{м}$ - сопротивление магистральных проводов;

$r_{уч.}$ - сопротивление участковых проводов;

$r_{эд}$ - сопротивление одного электродетонатора;

m - количество электродетонаторов;

n - число участковых ветвей.

$r_{уч.}$ - при параллельном соединении - сопротивление одной ветви

а) последовательное

б) параллельное



Если общее сопротивление сети меньше того, которое может преодолеть подрывная машинка, то эту подрывную машинку применять можно, если больше, то нельзя.

По вычисленному общему сопротивлению сети ($R_{ОБЩ.}$) и по известной величине тока I можно определить потребное напряжение U.

Расчётный ток при взрывании:

1. последовательно соединённых ЭДП

- при постоянном токе – 1А
- при переменном токе – 1,5А

2. параллельно соединённых ЭДП

а) при постоянном токе – 0,5А умноженные на количество ЭДП

б) при переменном токе – 1А умноженный на количество ЭДП

Вес контактного заряда, необходимого для перебивания бревна, определяется по формуле

C **=*KD*₂,** где *C*—вес заряда в граммах;

D—диаметр бревна в сантиметрах;

К—коэффициент, зависящий от породы (крепости) и влажности древесины.

При перебивании бревен диаметром более 30 *см* вес заряда умножается на величину D/30.

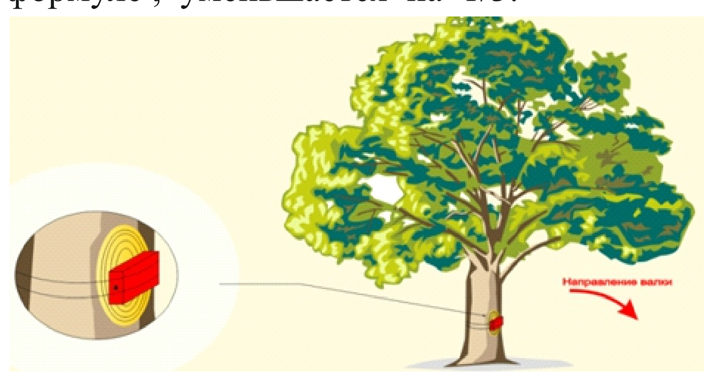
Значение коэффициента *К*

Породы древесины	Состояние древесины	
	сухая	свежесрубленная, влажная и на корню
Слабые породы (осина)	0.80	1,00
Породы средней крепости (сосна, ель)	1.00	1.25
Крепкие породы (дуб, клен, бук, ясень, береза)	1.60	2.00

Заряд должен прочно прикрепляться к подрываемому бревну вплотную без зазора. При валке деревьев с корня заряд следует прикреплять с той стороны, в которую нужно свалить дерево. Для более плотного прилегания заряда на дереве может быть сделана стеска.

При подрывании бревен пластичным ВВ (пластит-4) целесообразно применять кольцевые заряды в оболочках, охватывающие бревно по всему периметру. В этом случае вес заряда, определенный по формуле , уменьшается на 1/3.





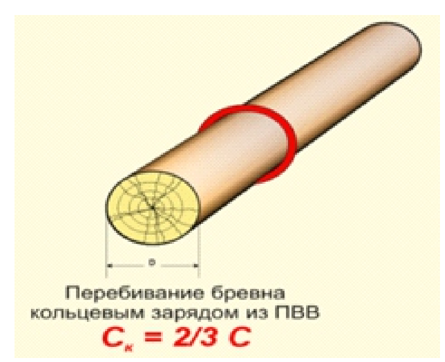
Подрывание бревна сосредоточенным зарядом

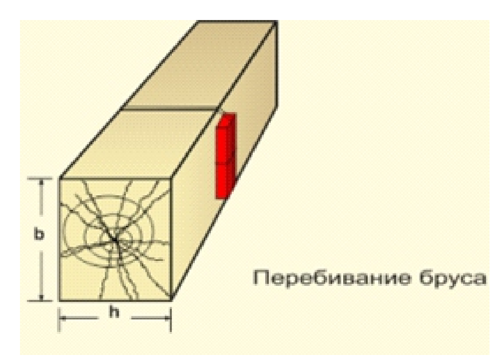
Вес контактного заряда, формуле необходимого для перебивания бруса, определяется по формуле

$$C=KF,$$

Валка дерева с корня (стрелкой указано направление валки)

Подрывание бревна кольцевым зарядом из пластичного ВВ и подрывание составного деревянного бруса





$$C_м=2/3C$$

Подрывание пакетов бревен и сосредоточенных кустов свай производится сосредоточенными



Пример. Требуется подорвать контактным зарядом сухой сосновый брус шириной 40 *см* и толщиной 32 *см*

(площадь поперечного сечения $F = 40*32 = 1280$ *см*2).

Определяем вес заряда по формуле

$$C = K*F = 1*1280 = 1280 \text{ г.}$$

Учитывая, что толщина бруса больше 30 *см,* умножаем вес заряда на 30/*h*

$$C_1 = 1280*30/h = 1280*3032 = 1365 \text{ г.}$$

Округляем до 1400 *г* (три больших и одна малая или семь малых тротиловых шашек).

Пример. Требуется подорвать контактным зарядом свежесрубленное сосновое бревно диаметром 35 *см.*

Определяем вес заряда по формуле

$$C = K*D_2 = 1530 \text{ г.}$$

Учитывая, что диаметр бревна больше 30 *см,* умножаем вес заряда на 30/*D*

$$C_1 = 1530*30/D = 1530*3035 = 1785 \text{ г}$$

Округляем до 1800 *г* (четыре больших и одна малая или девять малых тротиловых шашек).

Пример. Требуется подорвать под водой на глубине 60 *см* контактным зарядом сосновую сваю диаметром 28 *см.*

Определяем вес заряда по формуле

$$C = K*D^2 = 1,25*28^2 = 980 \text{ г}$$

Учитывая, что заряд располагается под водой на глубине более удвоенной толщины сваи, уменьшаем его в два раза:

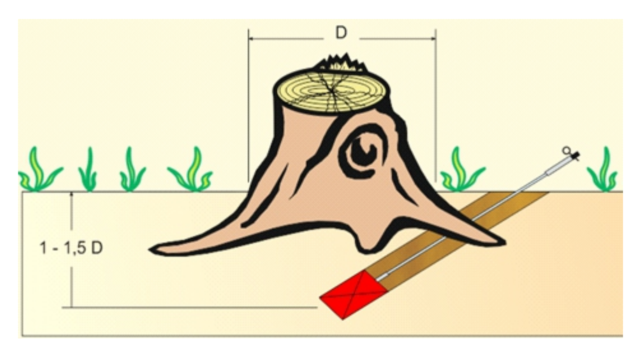
$$C_1 = 980/2 = 490 \text{ г.}$$

Округляем до 600 *г* (одна большая и одна малая или три малых тротиловых шашки).

Корчевка пней производится взрывами сосредоточенных зарядов, закладываемых в грунт между корнями. Вес заряда, необходимого для выкорчевывания

Подрывание (выкорчевывание) пня, зависит от породы дерева, свежести пня, развития корней, прочности грунта и пр. Ориентировочно он может быть определен из расчета 10—15 *г* ВВ на каждый сантиметр диаметра пня у поверхности земли. Принятый из этого расчета вес заряда должен быть уточнен пробными взрывами.

Заряд для корчевания закладывается под середину пня на глубину 1,0—1,5 его диаметра. Для закладки заряда при помощи лома, лопаты или ручного земляного бура выделывается скважина необходимого диаметра, которая заряжается не более чем на одну треть ее длины. При наличии стержневого корня заряд должен прилегать в плотную к нему. Забивка скважин обязательна.



Расчет зарядов для подрывания стальных элементов конструкции

Стальные элементы конструкций (листы, балки, трубы, стержни, тросы) подрываются контактными наружными зарядами, которые по форме могут быть удлиненными, сосредоточенными и фигурными. Подрывание стальных элементов конструкций неконтактными зарядами производится лишь в исключительных случаях и при условии, что концы элементов прочно закреплены в узлах конструкции.

Контактные заряды должны плотно прилегать к подрываемым металлическим элементам. В случаях неплотного прилегания зарядов величина воздушного зазора, высота заклепочных головок, толщина сварного шва и т. п. включаются в расчетную толщину перебиваемых элементов.

Вес зарядов, необходимых для перебивания листов толщиной до 2 *см* включительно, определяется по формуле

$$C=20F$$

- для перебивания листов толщиной более 2 *см* по формуле

$$C=10hF$$, где

C—вес заряда в граммах;

h — расчетная толщина листа в сантиметрах

F— площадь поперечного сечения листа но плоскости перебивания в квадратных сантиметрах. Наряду с формулами и при определении веса зарядов можно пользоваться правилом их расчета по толщине листов. В соответствии с этим правилом **на каждый сантиметр толщины листа принимается:**

1. при толщине листов до 2 *см* включительно— один ряд малых тротиловых шашек;
2. при толщине листов более 2 *см* — (*h/2*h*) рядов тех же шашек (*h*—толщина в сантиметрах)

При этом дробные размеры толщины листов и дробные числа, выражающие количество рядов шашек, округляются до целых значений в сторону увеличения.

Удлиненные заряды для перебивания стальных листов могут изготовляться и из пластичного ВВ (пластит-4). Вес пластитовых зарядов определяется по формулам и без изменений.

Количество нитей удлиненного пластитового заряда в мягкой оболочке , необходимое для перебивания стальных листов, определяется по табл.

Количество нитей удлиненного пластитового заряда для перебивания стальных элементов

Толщина листов, *см*	Количество нитей заряда, шт.	Толщина элементов, *см*	Количество нитей заряда, шт.
До 1,0 1, 0—1,5 1,5—2,5	1 1 2	2,5—3,5 3,5 – 4,0 4,0 – 4,5 4,5—5,0	3 4 5 6

Стальные балки подрываются преимущественно фигурными зарядами. При проведении работ в

сокращенные сроки применяются сосредоточенные заряды.

Фигурные заряды размещают на подрываемых балках так, чтобы они охватывали их поперечное сечение с нескольких сторон. При этом части заряда, действующие в противоположных направлениях, должны располагаться со сдвигом одна относительно другой по длине балки.

Каждая составная часть фигурного заряда, предназначаемая для перебивания той или иной части балки, рассчитывается отдельно, как в случае перебивания отдельных листов, по ст. 140 (РПР). При расчете частей заряда по толщине листов на каждую пару поясных уголков в составных балках добавляют по 2-3 больших шашки.

Составные части фигурного заряда изготовляются (вяжутся) отдельно одна от другой, а при укладке на подрываемую балку объединяются в общий заряд при помощи соединительных шашек; вес этих шашек в расчетный вес заряда не включается.

Крепление фигурных зарядов к подрываемым балкам осуществляется при помощи веревок, мягкой проволоки, дощатых накладок и распорок. Крепление производится в следующем порядке: веревку или проволоку обводят два раза вокруг переживаемого сечения и завязывают ее со слабиной; затем под веревку (проволоку) подводят привязанные к дощатым накладкам части заряда и прижимают их к балке при помощи распорок.

Для подрывания стальных балок целесообразно применять заряды из пластичного ВВ в мягкой оболочке.

Сосредоточенные заряды обычно размещают во внутренних углах и полостях, образуемых полками и стенками подрываемых балок, где сечение их является наиболее мощным. Вес сосредоточенного заряда принимается в два раза большим по сравнению с весом фигурного заряда, рассчитанного на перебивание балки того же поперечного сечения.

Стальные стержни, прутья, бруски и т. п. подрываются сосредоточенными зарядами, вес которых в зависимости от толщины подрываемых элементов определяется по формуле или по формуле. Перебивание стержней круглого сечения

диаметром до 2 *см* включительно целесообразно производить зарядами из тротила весом 200 г (одна малая шашка) или зарядами пластичного ВВ весом 100 г.

Вес заряда для перебивания стержней диаметром более 2 *см* определяется по формуле $C=10D^3$, где *С* — вес заряда в граммах;

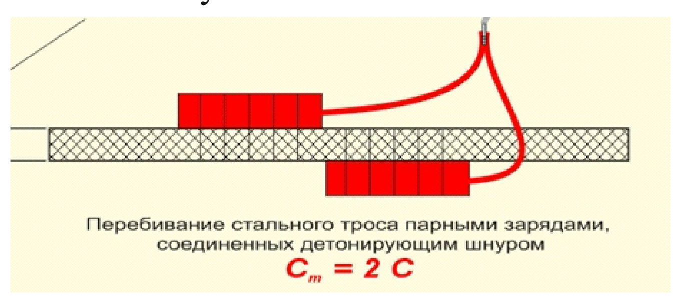
D—диаметр стержня (прута) в сантиметрах. Заряд должен располагаться так, чтобы он перекрывал всю ширину (диаметр) стержня и имел высоту не менее 2 21 толщины стержня.

В случае применения пластита-4 для перебивания стальных стержней заряды рассчитываются, как заряды из тротиловых шашек, с уменьшением в два раза;

укладка пластитового заряда на стержне

Стальные тросы перебиваются парными сосредоточенными зарядами из тротиловых шашек, прикрепляемыми с противоположных сторон троса, со сдвигом одного по отношению к другому. Взрыв обоих зарядов должен производиться одновременно при помощи детонирующего шнура.

Вес каждого из двух зарядов, предназначаемых для перебивания троса, определяется в соответствии с указаниями.


Перебивание стального троса парными зарядами, соединенных детонирующим шнуром

$C_m = 2C$

Расчет зарядов для подрывания элементов конструкции из кирпича, камня, бетона и железобетона

Элементы конструкций из кирпича, камня, бетона и железобетона подрываются наружными контактными (сосредоточенными, удлиненными, кумулятивными) и неконтактными зарядами, а также внутренними зарядами, располагаемыми в нишах, бороздах, рукавах, скважинах, шпурах и т. п.

Нишей, или камерой (а для удлиненного заряда бороздой), называют 'выработку (выемку) в конструкции, имеющую форму и размеры, близкие к форме и размерам заряда.

Рукавом называют горизонтальную или слегка наклонную выработку, глубина которой больше, чем глубина ниши, но не превышает 5,0 м; поперечное сечение рукавов или круглое диаметром не менее 10 см, или прямоугольное с размером сторон от 10 см и более.

Скважиной (трубой) называют цилиндрическое углубление диаметром более 7,5 см при глубине до 5 л или углубление той же формы и любого диаметра при глубине более 5 м.

Шпуром называют цилиндрическое углубление диаметром до 7,5 см и глубиной до 5 .м.

Выделка ниш, рукавов, шпуров и других зарядных устройств производится при помощи ручного и механизированного инструмента или взрывным способом.

При взрывном способе выделки зарядных устройств применяются одиночные или последовательные взрывы кумулятивных зарядов, а также небольших сосредоточенных зарядов пластита-4, закладываемых в шпуры глубиной 5—10 см, предварительно выделанные при помощи инструментов или взрывами кумулятивных зарядов небольшого веса.

При заблаговременной подготовке объектов к подрыванию (когда подрывание с изменением обстановки может быть отменено) применять взрывной способ выделки зарядных устройств запрещается.

Наружные контактные заряды (в том числе и кумулятивные) применяются при ускоренном подрывании объектов и требуют большего расхода ВВ, чем внутренние заряды, применяемые при наличии достаточного времени на выполнение работ по выделке зарядных устройств. Заряды в шпурах целесообразно применять также и в тех случаях, когда недопустим значительный разлет крупных осколков.

Неконтактные заряды применяются в условиях сильно ограниченного времени на производство подрывных работ и в случаях необходимости подрывания сложных сооружений малым количеством зарядов.

Сосредоточенные контактные заряды для подрывания кирпичных, каменных, бетонных и железобетонных конструкций типа колонн, столбов, балок и т. п. при ширине их, не превышающей удвоенную толщину, рассчитываются по формуле

C=A*B*R, где

С—вес заряда в килограммах;

А—коэффициент, зависящий от свойств подрываемого материала и применяемого ВВ

В—коэффициент, зависящий от расположения заряда и называемый коэффициентом забивки);

R— необходимый радиус разрушения в метрах.

При наличии в пробиваемой конструкции (например, в конструкциях железобетонных фортификационных сооружений) противооткольной одежды в виде двутавровых балок, рельсов, швеллеров и т. п. сосредоточенные заряды, рассчитанные по формуле, увеличиваются в шесть раз.

Для пробивания узких отверстий в конструкциях указанного типа целесообразно применять сосредоточенные кумулятивные заряды.

Если взрыв одного кумулятивного заряда не обеспечивает сквозного пробивания данной конструкции, то целесообразно производить на ней последовательное взрывание таких зарядов до получения сквозной пробоины.

Удлиненные зарядыприменяются для подрывания кирпичных, каменных, бетонных и железобетонных конструкций, ширина которых более чем вдвое превышает их толщину, и рассчитываются по формуле

C= 0,5*A*B*R*2*l, где

С—вес заряда в килограммах;

А—коэффициент, зависящий от свойств подрываемого материала и применяемого ВВ

В—коэффициент, зависящий от расположения заряда и называемый коэффициентом забивки);

R— необходимый радиус разрушения в метрах;

l— длина заряда в метрах.

Для подрывания железобетонных элементов типа колонн, балок и плит целесообразно применять заряды и пластичного ВВ в мягкой оболочке.

Пример. Требуется обрушить бетонную стену толщиной 0,9 м и длиной 18,0 м. Определить вес и количество располагаемых в шпурах зарядов ВВ, необходимых для устройства сквозного подбоя.

В соответствии с указаниями принимаем два ряда шпуров.

Вес одного заряда по формуле равен

С =Kh3 = 0,81· 0,63= 0,175кг.

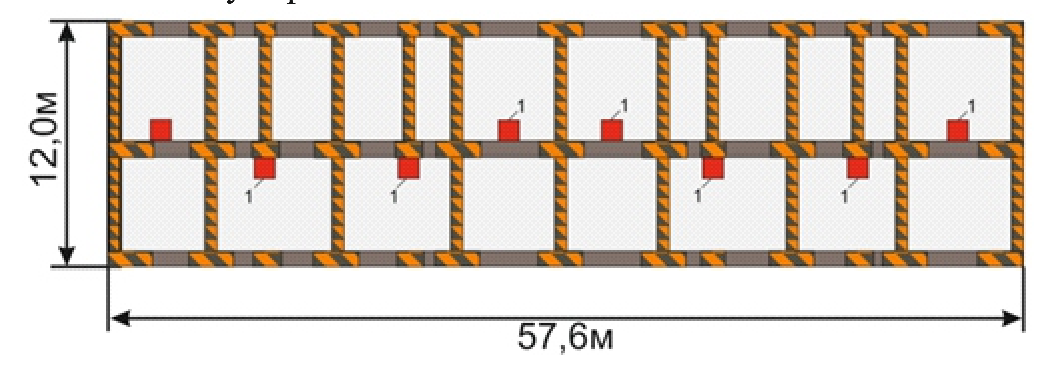
Округляем до 0,225 кг (три буровые шашки, которые займут немного больше одной трети шпура).

Количество нитей удлиненного пластитового заряда для подрывания железобетонных элементов

Толщина элементов, *см*	Количество нитей заряда, шт.	
	для выбивания бетона	для выбивания бетона с частичным перебиванием арматуры
15	1	1
20	1	2
25	1	3
30	2	4
40	2	8
50	3	12
60	4	16

Пример. Требуется обрушить на месте здание длиной 57,6 м и шириной 12 м в свету. Здание четырехэтажное без подвала, стены кирпичные толщиной 0,70 м. Высота помещений первого этажа равна 3,5 м. Время на подрывание сильно ограничено. Определить количество и вес зарядов.

В соответствии с задачей решаем подорвать здание неконтактными зарядами, расположенными на полу первого этажа.



Обрушение здания на месте взрывом неконтактных зарядов, расположенных на полу первого этажа:

1 — заряд

При данной толщине стен общий вес зарядов определяется из расчета приблизительно 0,15 кг на один кубический метр объема всего первого этажа.

Таким образом, общий вес зарядов составит

С = 0,15·57,6·12·3,5 =365 кг.

Принимаем округленно С=400 кг, деля их на восемь отдельных зарядов (по количеству секций в здании) весом по 50 кг каждый.

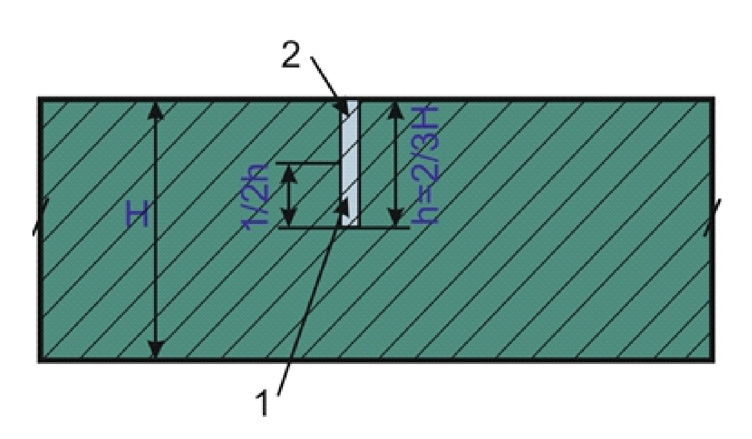
Шпуровые заряды для подрывания конструкций из кирпича, камня, бетона и железобетона рассчитываются по формуле

$$C=K \cdot h^3,$$ где

С — то же, что в предыдущей формуле;

К — коэффициент, зависящий от прочности и толщины подрываемой конструкции и от свойств применяемого ВВ ;

h — глубина (длина) шпура в метрах.



Коэффициент, зависящий от прочности и толщины подрываемой конструкции и от свойств применяемого ВВ

Толщина подрываемой конструкции, *м*	Нормальная глубина шпуров, *м*	Значение коэффициента *К*			
		кирпичная кладка	каменная кладка	бетон	железобетон
0,5	0,35	1,50	1,65	1,80	1,95
0,6	0,40	1,25	1,38	1,50	1,63
0,75	0,50	1,00	1,10	1,20	1,30
0,90	0,60	0,75	0,83	1,10	1,17
1,0-1,2	0,65—0,80	0,67	0,74	0,81	0,87
1,3-1,5	0,85—1,00	0,58	0,64	0,70	0,76
1,6-1,7	1,05—1,15	0,54	0,59	0,64	0,69
1,8-2,0	1,20—1,40	0,42	0,46	0,50	0,54

Неконтактные заряды для подрывания кирпичных, каменных, бетонных и железобетонных колонн (столбов) и балок рассчитываются по формуле

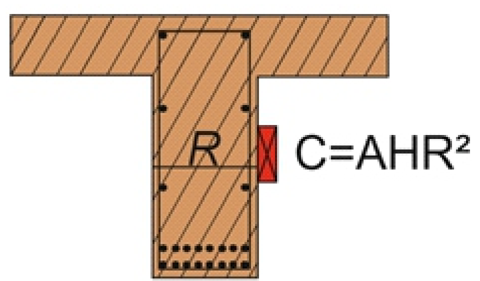
$$C=10*A*h*r^2$$ где

С – вес заряда в килограммах;

А – коэффициент, зависящий от свойств подрываемого материала и применяемого ВВ;

h - толщина подрываемого материала в метрах;

r - расстояние между центром заряда и осью подрываемого элемента в метрах.



Неконтактные заряды для пробивания отверстий в плитах и стенах из кирпича, камня и неармированного бетона рассчитываются по формулес увеличением в три раза.

При подрывании конструкций из кирпича, камня и бетона под водой контактными зарядами вес последних без изменений. Контактные заряды для подрывания под водой железобетонных элементов рассчитываются по указаниям тех же статей, но с увеличением в полтора раза. При этом заряды считаются подводными независимо от глубины их погружения в воду.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ

Инженерными заграждениями называются – установленные на местности минно-взрывные средства, искусственно созданные препятствия, разрушение сооружений и различных объектов с целью нанести противнику потери, задержать его продвижение, создать благоприятные условия для поражения его огнем из всех видов оружия, сковать маневр или вынудить двигаться в выгодном для наших войск направлении.

Инженерные заграждения по характеру воздействия на противника и применяемым средствам подразделяются на:

-минно-взрывные
-невзрывные
-электризуемые
-водные
-комбинированные
-ложные

Минно-взрывные заграждения составляют основу инженерных заграждений.

Они устанавливаются:

-вручную из различных мин и подрывных зарядов;
-с помощью заградителей;
-систем дистанционного минирования (СДМ)

МВЗ подразделяются: на управляемые и неуправляемые.

Управляемые заграждения после их установки могут содержаться в боевом и безопасном состоянии и переводятся из одного состояния в другое. Управление осуществляется по проводам, по радио, и другим каналам связи.

Невзрывные заграждения устанавливаются из различных местных материалов и конструкций промышленного изготовления, а также оборудованием противотанковых рвов, эскапов, контрэскапов и других препятствий.

Электризуемые заграждения устанавливаются в виде проволочных заборов и металлических сеток под напряжением для поражения живой силы противника электрическим током.

Водные заграждения устраиваются на водных преградах разрушением плотин, гидростанций, дамб и других гидротехнических сооружений, а так же возвелением временных или постоянных плотин для затопления и заболачивания местности. Кроме того, на водных преградах могут создаваться путем разлива топлива с последующим его воспламенением и огневодные заграждения.

Комбинированные заграждения представляют собой различное сочетание минно-взрывных, электризуемых и водных заграждений.

Ложные заграждения должны имитировать (воспроизводить) демаскирующие признаки минно-взрывных заграждений, а именно, следы минирования. **По назначению инженерные заграждения** могут подразделяются:

-Противотанковые
-Противопехотные
-Противотранспортные
-Противодесантные
-Речные

Они могут устанавливаться на суше, на водных преградах, и на морском побережье .

К противотанковым заграждениям относятся:
- ПТМП
-Группы мин
-Отдельные противотанковые мины
-Фугасы
-ПТ рвы
-Эскарпы
-Контрэскарпы
-Надолбы
-Ежи
-Тетраэдры
-Минированные и обычные завалы
-Баррикады
-Стенки
-Земляные валы
-Разрушенные участки дорог
-Подготовленные к разрушению мосты и путеводы

К противопехотным заграждениям относятся:
-ППМП
-Группы мин
-Отдельные ПП мины
-Мины ловушки
-Электризуемые заграждения
-Проволочные заграждения
-Малозаметные препятствия
-Минированные и обычные завалы

К противотранспортным заграждениям относятся:
-Группы противотранспортных и объектных мин;
-Отдельные противотранспортные и объектные мины;
-Разрушенные и минированные участки дорог, мосты, путепроводы, тоннели;
-Другие искусственные сооружения на автомобильных и железных дорогах.

К противодесантным заграждениям относятся:
-Противодесантные, противотанковые, противопехотные МП, группы мин и отдельных мин
-Бетонные и металлические ежи и надолбы

К речным заграждениям или заграждениям на водных преградах относятся:
-заграждения из якорных речных и противодесантных мин;
-противотанковые и противопехотные минные поля и группы мин;
-различные невзрывные заграждения.

Требования, предъявляемые к инженерным заграждениям:
-обеспечение высокой боевой эффективности и внезапности воздействия на противника;
-относительно небольшие трудозатраты на устройство;
-минимальное количество подразделений на содержание;
-быстрота перевода в первую степень готовности;
-трудность обнаружения и проделывания проходов в них противником;
-возможность быстрого отыскания разминирования или уничтожения их своими войсками;
-не должны стеснять маневр своих войск.

Высокая боевая эффективность МВЗ обеспечивается:

-внезапным и массированным их применением;

-созданными плотностями;

-типами применяемых мин;

-глубоким эшелонированием;

-способами минирования;

-умелым использованием характера местности.

Степени готовности и показатели минно-взрывных заграждений

Первая степень – заграждения переведены в полную боевую готовность:

-в МП мины установлены и окончательно снаряжены, управляемые мины переведены в боевое положение;

- ограждения МП сняты;

- на намеченных к разрушению объектах подрывные заряды установлены, в них вставлены детонаторы;

-взрывные сети подготовлены;

-объектные и противотранспортные мины установлены, и их взрыватели переведены в боевое положение;

-в комбинированных заграждениях установленные минно-взрывные средства окончательно снаряжены, а проходы и переходы через них заминированы.

Вторая степень - заграждения подготовлены к быстрому их переводу в первую степень готовности:

-в МП мины установлены и окончательно снаряжены, управляемые мины находятся в безопасном положении;

- с МП ограждения не сняты и охраняются;

-на намеченных к разрушению объектах подрывные заряды установлены, капсюли-детонаторы соединены со взрывными сетями, но в заряды не вставлены;

-объектные и противотранспортные мины установлены, но их взрыватели не переведены в боевое положение;

-не взрывные заграждения подготовлены, но проходы и переходы через них не разрушены и не заминированы.

Инженерные заграждения устраиваются с определенной плотностью. **Плотностью заграждений** называется степень прикрытия инженерными заграждениями позиций, рубежей, направлений и полос действий войск. Она определяется как отношение общей протяженности установленных заграждений к ширине фронта прикрываемого направления.

П=(L1+L2+L3)/Lтд;

П=ΣLмп/ Lтд;

Где;

L1; L2; L3 – протяженность установленных минных полей.

Lтд – ширина фронта танкодоступного прикрываемого направления.

ΣLмп – общая протяженность минных полей

Lтд=Lф · Ктд;

Где;

Ктд–коэффициент танкодоступности.

Lф– ширина фронта прикрываемого направления.

Ктд= Lнедоступн/ Lф

Lнедоступн - ширина недоступного фронта прикрываемого направления.

Боевая эффективность МВЗ характеризуется:

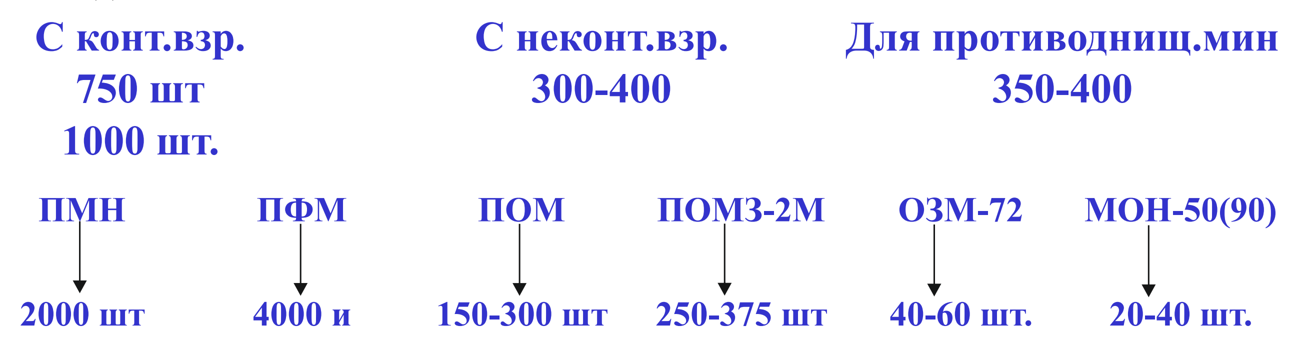
-Вероятностью поражения техники и живой силы противника.

-Временем их преодоления.

Она зависит от возможности противника по разведке МВЗ (минных полей) и проделыванию в них проходов.

Вероятность поражения определяется: - расходом мин приходящихся на один километр минного поля, типом установленных мин, количеством их рядов и размерами поражаемого объекта.

Расход мин на 1 км ППМ



Вероятность поражения танков, БМП и БТР противника на противотанковых минах.

Объект поражения	Расход мин на 1 км минного поля			
	Неконтактных		Противогусеничных	
	300	350	550	750
Танки	0,68	0,75	0,50	0,65
Боевые машины пехоты	0,65	0,72	0,40	0,50
Бронетранспортеры	0,60	0,70	0,36	0,46

Вероятность поражения пехоты на противопехотных минных полях.

Объект поражения	Расход мин на 1 км минного поля				
	ПМН (ПМН-2, ПДМ-6М)	ПОМ-2М		ОЗМ-72	
	2000 (два ряда)	250 (два ряда)	375 (три ряда)	40 (два ряда)	60 (три ряда)
Пехота в пешем строю	0,09	0,44	0,58	0,54	0,69

Количество техники (живой силы) противника (М), поражаемой инженерными минами, рассчитывается по формуле

M=N(1-g) ПР(1-W)

Где:

N - количество атакующих танков (живой силы противника)

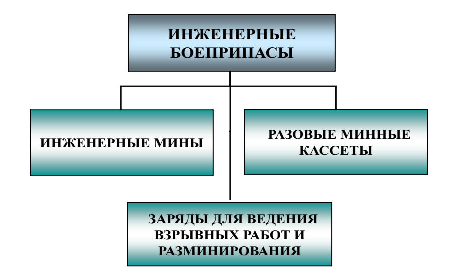
g - относительные потери танков (живой силы) противника от огня обороняющихся (определяется возможностью обороны и могут быть в пределах 0,2-0,3)

П - плотность МВЗ

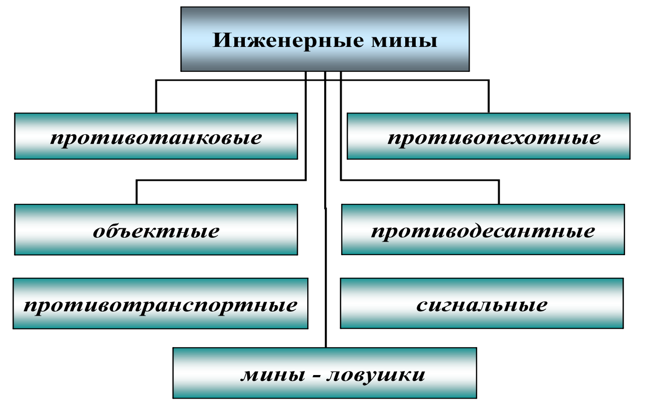
Р - вероятность поражения танков и живой силы противника на МП

W - коэффициент оснащенности противника средствами преодоления заграждений.

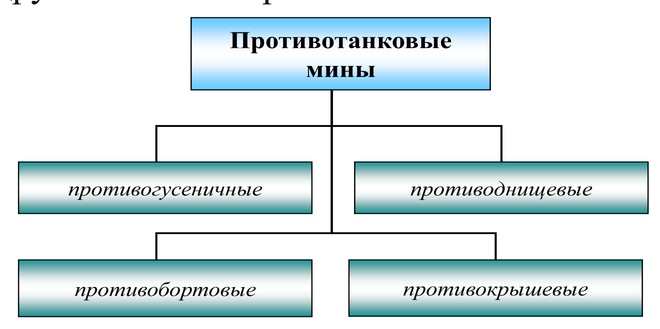
Инженерные боеприпасы (ИБП) - это средства промышленного изготовления военного назначения, содержащие взрывчатые вещества и пиротехнические составы.



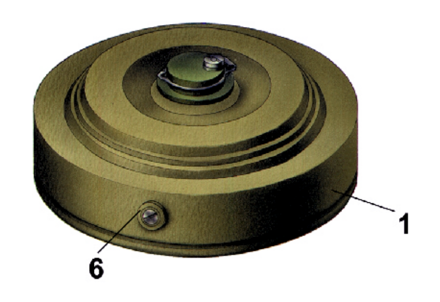
Инженерные мины представляют собой заряды ВВ, конструктивно объединенные со средствами их взрывания - минными взрывателями. Инженерные мины предназначаются для устройства минно-взрывных заграждений и взрываются от воздействия объекта (цели) на их взрыватели, либо по команде оператора. В зависимости от вида действия по цели мины могут быть фугасного, осколочного, кумулятивного и комбинированного поражения. По способу установки мины подразделяются на устанавливаемые вручную, средствами механизации минирования (наземными минными заградителями) и устанавливаемые системами дистанционного минирования (инженерными, артиллерийскими, авиационными).

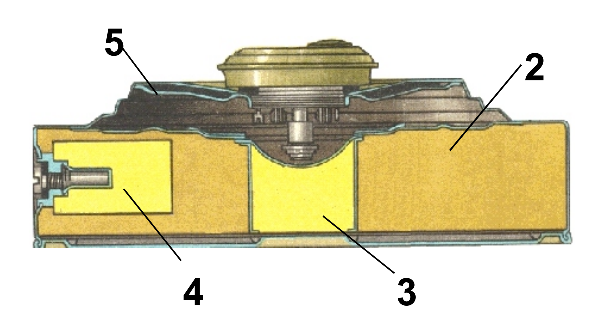


Противотанковые мины применяются для минирования местности с целью поражения боевой и другой техники противника



Мина ТМ-57





1 – корпус; 2 – заряд ВВ (ТНТ); 3 – центральный промежуточный детонатор(ТНТ);
4 – боковой промежуточный детонатор(ТНТ);
5 – нажимная крышка; 6 – запальное гнездо

Тактико-технические характеристики

Тип	противогусеничная;
Взрыватель	МВЗ-57, МВ-57, МВШ-57;
Масса мины, кг	9,0...9,5
Масса ВВ при снаряжении тротилом, кг	6,5
МС или ТГА, кг	7,0
Диаметр/высота, мм	320/128
Усиление срабатывания с МВЗ-57, кгс	200 - 500

Серия мин ТМ-62

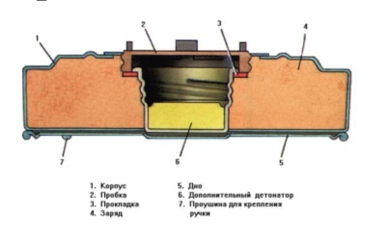
Основные характеристики противотанковых мин

ПОКАЗАТЕЛИ	ТМ-62М	ТМ-62П3	ТМ-62Т	ТМ-62П2	ТМ-62П	ТМ-62Б
Материал корпуса	металл	полиэтилен	капр. ткань	Пластмасса		Бес корпусная
Масса, кг	9,5-10	8,0-8,7	8,3-9,2	9,5 – 10,0	9,0 – 11,0	8,6
Масса ВВ при снаряжении, кг: тротилом смесью МС или ТГА аммонитом А-50 аммонитом А-80 ВВО-32	7,0 7,5 - - -	6,5 7,2 - - -	7,0 7,9 - - -	6,5 7,0 - - -	7,6 8,0 7,5 6,6 -	- - - - 8,2
Диаметр (длина, ширина), мм	320	320	320	320	340	315
Высота, мм: с МВЧ-62, МВЗ-62 с взрывателем МВ-62 с взрывателем МВШ-62 (короткий/длин)	128 - 3 30/1000	128 - 330/1000	128 - 330/1000	128 - 330/1000	129 - 330/1000	125 330/1000

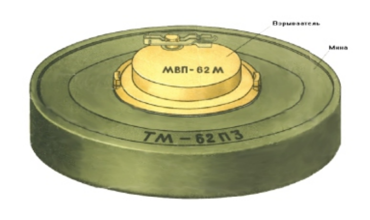
Мина ТМ-62М



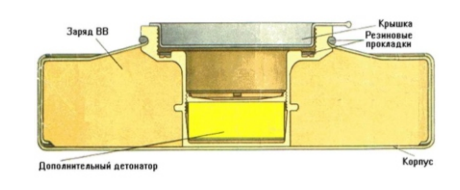
Устройство мины ТМ-62М



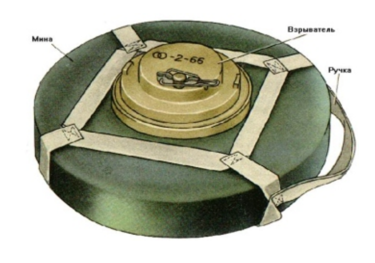
Мина ТМ-62П3



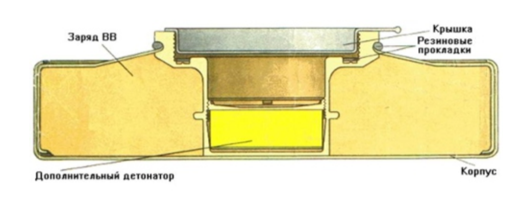
Устройство мины ТМ-62П3



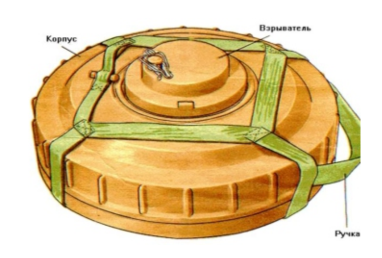
Мина ТМ-62Т



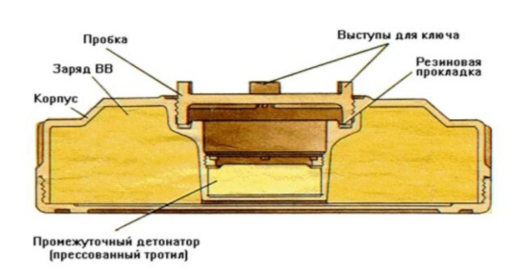
Устройство мины ТМ-62Т



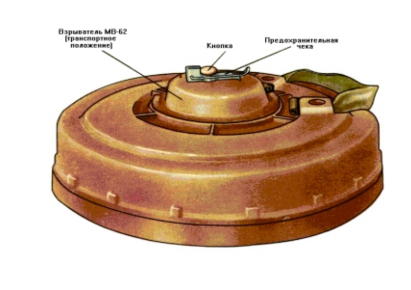
Мина ТМ-62П2



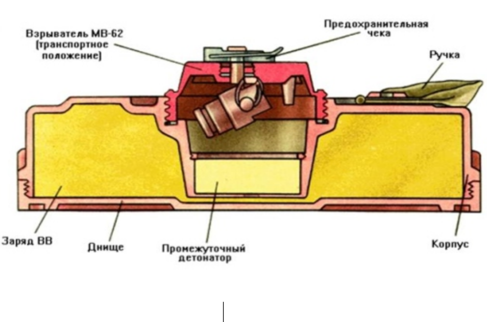
Устройство мины ТМ-62П2

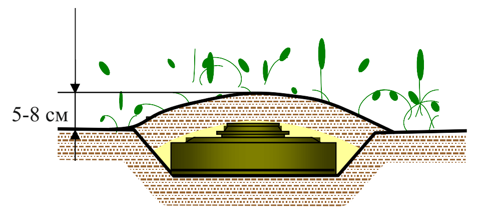


Мина ТМ-62П

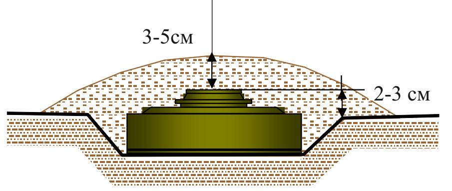


Устройство мины ТМ-62П



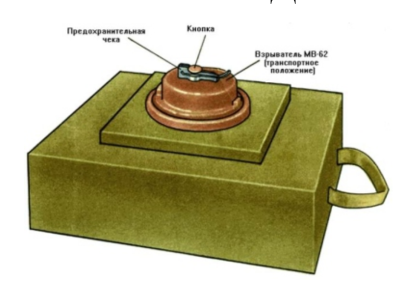


Установка мины ТМ-62М в грунт с маскировка травой, листьями

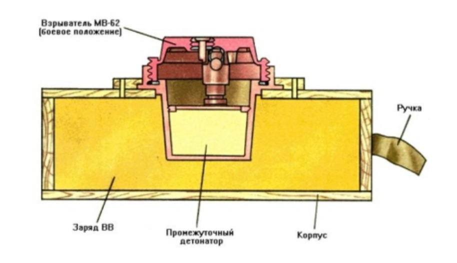


Установка мины ТМ-62 в твердый грунт

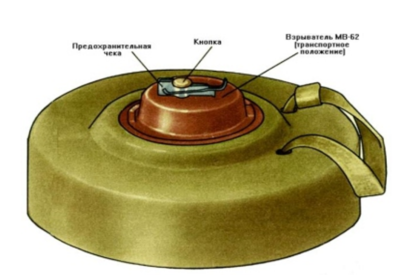
Мина ТМ-62Д



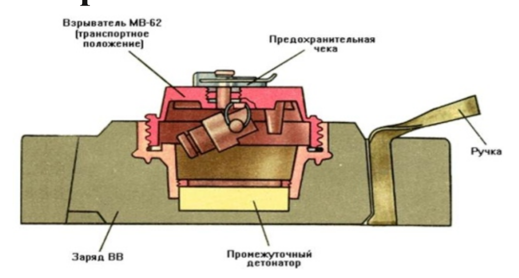
Устройство мины ТМ-62Д



Мина ТМ-62Б



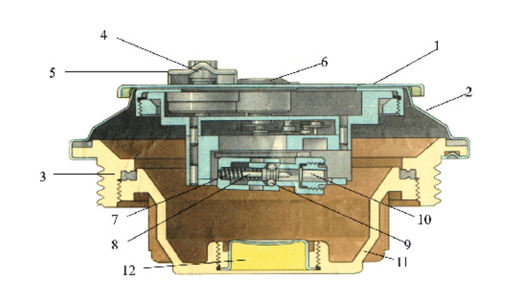
Устройство мины ТМ-62Б



Основные характеристики взрывателей к минам серии ТМ-62

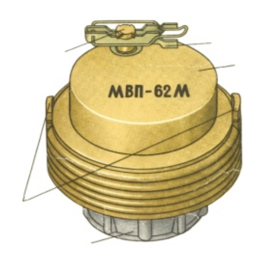
ПОКАЗАТЕЛИ	МВЧ -62	МВЗ -62	МВП -62М	МВП -62	МВ -62	МВД -62	МВШ -62
Тип	Механические, нажимные с МВД				Механ. нажим ной	Электро-мех. двухтактны й	Мех. Штыр.
Материал корпуса	металл и пластмасса		пластмасса			металл и пластм.	металл
Масса, кг	0,9	0,9	0,45	0,55	0,24	1,4	1,25
Масса ВВ детонатора (тетрил), г	10	10	5,7	4	-	4	7
Диаметр, мм	145	145	125	125	125	137	125
Высота (мм)	90	90	90	90	70	85	228
Тип механизма дальнего взведения	Часовой		Пневматический		-	-	-
Усилие прожатия кнопки, кгс	3-15	3-15	3-20	1-20	3-20	-	-
Время взведения, сек	30-120	30-120	30-300	20-300	-	-	-
Усилие срабатывания (кгс)	150-550	150-550	150-600	120-750	175-650	80-200	10-25; 150-530
Ход срабатывания (мм)	8-20	8-20	2-4	2-4	10-20	22-36	25-40
Температурный диапазон применения, оС	-50 +50	-50 +50	-50 +50	-50 +50	-50 +50	-50 +50	-50 +50

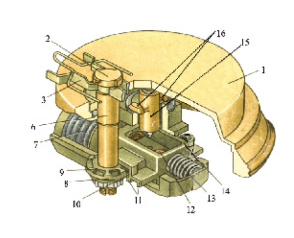
Взрыватель МВЧ-62



1 – щиток; 2 – коническое основание; 3 – корпус;
4 – кнопка; 5 – предохранительная чека;
6 – колпачок, закрывающий гнездо для ключа;
7 – боевая пружина; 8 – ударник; 9 – шарик;
10 – капсюль-детонатор М-1; 11 – заглушка;
12 – передаточный заряд (тетрил)

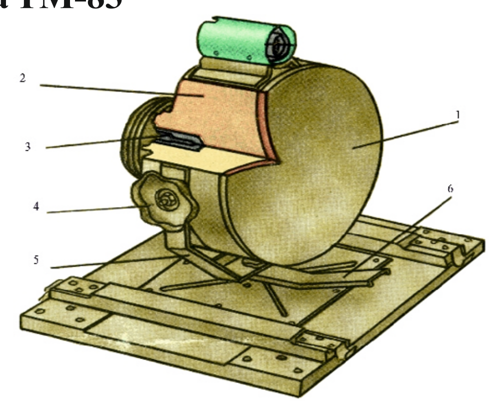
Взрыватель МВП-62М

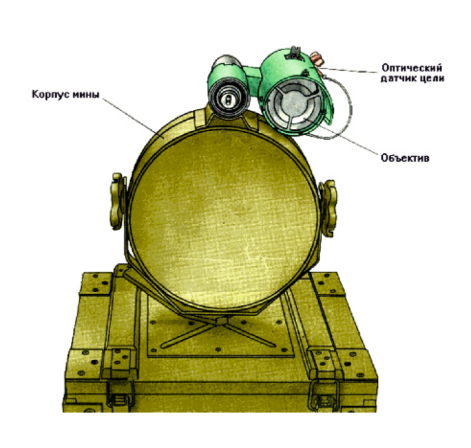




1 – крышка; 2 – кнопка; 3 – предохранительная чека; 4 – выступы для ключа; 5 – заглушка; 6 – шток; 7 – сильфон; 8 – кулачок; 9 – зуб кулачка; 10 – вырез бокового выступа движка; 11 – зубья движка; 12 – капсюль-детонатор; 13 – пружина; 14 – движок; 15 – ударник с боевой пружиной; 16 – лапки ударника.

Мина ТМ-83

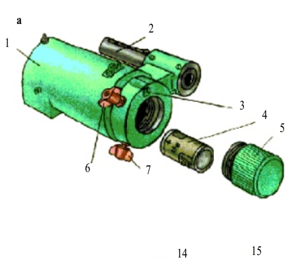


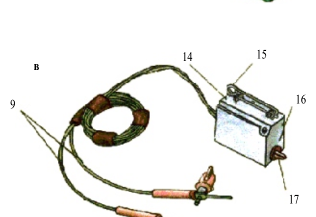


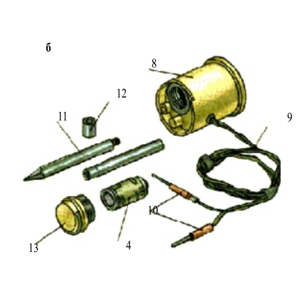
Мина ТМ-83 неокончательно снаряженная:
1 – облицовка; 2 – заряд ВВ; 3 – гнездо под запал МД-5М;
4 – рукоятка крепления; 5 – скоба; 6 – рукоятка скобы

Основные тактико-технические характеристики

Тип...	Противотанковая противобортовая кумулятивная на принципе ударного ядра
Масса мины, кг........................	20,4
Масса ТГ – 40, кг.....................	9,6
Масса взрывателя, кг..............	2,7
Тип взрывателя.........................	Неконтактный двухканальный (с сейсмическим и инфракрасным датчиком цели)
Дальность поражения, м..........	до 50
Тип механизма дальнего взведения ……………………..	Гидромеханический
Время взведения, мин.............	1 – 30
Время боевой работы, сут.......	30
Поражающее действие............	Отверстие 80 мм в броне толщ. 100 мм







Взрыватель мины ТМ-83:

а – оптический датчик цели (ОДЦ); б – сейсмический датчик цели (СДЦ);

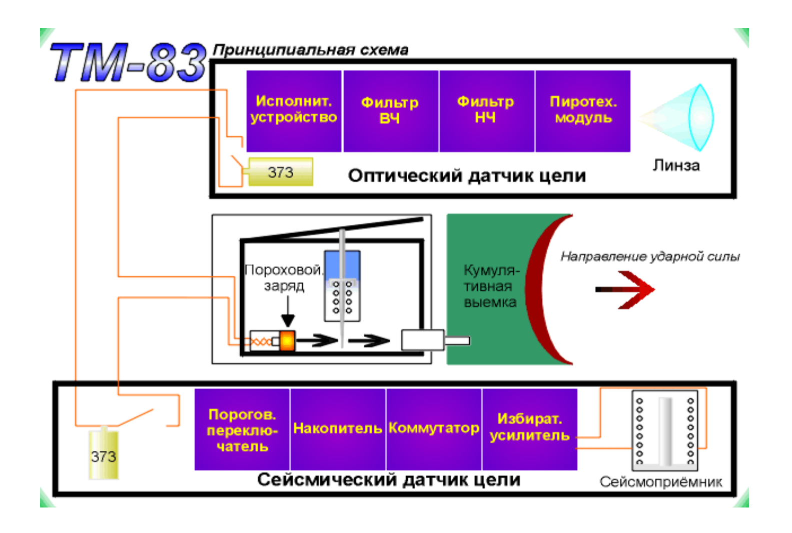
в – предохранительно-исполнительный механизм (ПИМ);

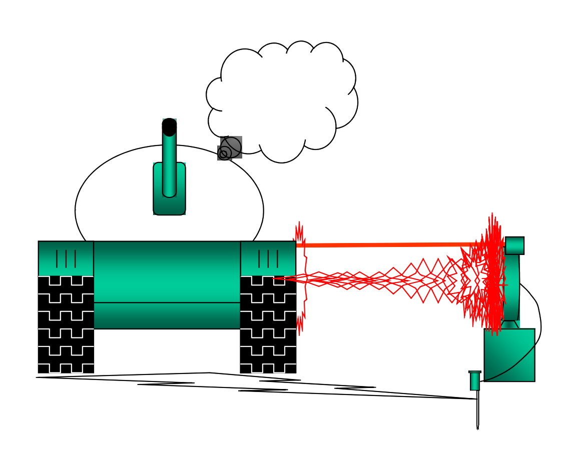
1 – корпус ОДЦ; 2 – стержень; 3 – светодиод; 4 – источник тока; 5 – заглушка ОДЦ;

6,7 – клемма; 8 – корпус СДЦ; 9 – соединительные провода; 10 – наконечники;

11 – колонка и наконечник; 12 – втулка; 13 – заглушка СДЦ; 14 – корпус ПИМ;

15 – чека; 16 – крышка; 17 - заглушка





Кассетная противотанковая мина ПТМ-3

Противотанковая мина ПТМ-3 предназначена для поражения танков и других бронированных целей.

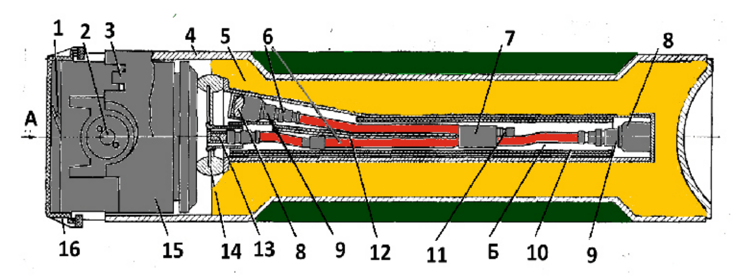
Основные характеристики

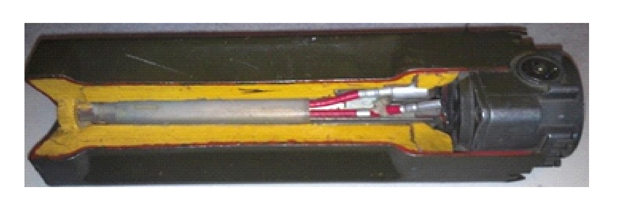
1. Тип мины: кассетная кумулятивная комбинированного действия
2. Масса мины: 4,9 кг
3. Масса заряда: 1,8 кг
4. Габаритные размеры: 330*84*84 мм
5. Материал корпуса: сталь
6. Тип взрывателя: неконтактный магнитного принципа действия
7. Источник тока: элемент РЦ53У (сменный)
8. Тип механизма дальнего взведения: двухступенчатый — пиротехнический и электронный
9. Время дальнего взведения: 60 сек.
10. Боевая эффективность: пробивает днище и поражает экипаж, перебивает гусеницу
11. Тип самоликвидатора: электронный
12. Время самоликвидации: от 16 до 24 час.
13. Температурный диапазон применения: от – 40С до + 50 С
14. Гарантийный срок хранения (без источника тока): 10 лет

Устройство

Противотанковая мина ПТМ-3 состоит из стального штампованного корпуса с зарядом ВВ и взрывателя.

Детонирующее устройство заряда мины состоит из приемной шашки, 2-х отрезков ДШ, 2-х дополнительных детонаторов .





1 - стальной канатик; 2 - заглушка; 3 - фиксирующие лапки; 4 - корпус; 5 - заряд ВВ; 6 - отрезки ДШ; 7 - гильза; 8 - дополнительный детонатор; 13 – приемная шашка; 10 - двойной металлический кожух; 12 - пластина; 14 - мембрана; 15 - взрыватель; 16 - крышка; 17 - диск; 18 - чека;

Принцип действия

При установке мин ПТМ-3 с помощью систем дистанционного минирования в момент их отстрела из кассет воспламеняются тепловые датчики механизмов дальнего взведения, а при выходе мин из кассеты канатик, закрепленный внутри кассеты, выдергивает чеку, снимая механическую ступень предохранения. После падения мины на грунт и истечения времени прогорания пиротехнического замедлителя срабатывает вышибной заряд, перемещая втулку вверх. Шток под действием пружины перемещается, выходя из зацепления с движком. Движок под действием пружины поворачивается, устанавливая капсюль-детонатор напротив электровоспламенителя и переводя тем самым взрыватель в боевое положение. Одновременно включается электронный механизм самоликвидации.

При наезде на мину танка (БТР, БМП) в результате воздействия магнитного поля взрыватель срабатывает и вызывает взрыв заряда мины. Образовавшийся при взрыве поражающий элемент, действующий в направлении днища, пробивает его, поражая экипаж танка и выводя из строя его агрегаты. При срабатывании мины под ходовой частью боевой техники поражение ее происходит за счет фугасного действия взрыва (перебивается гусеница, разрушаются колеса).

При попытке перемещения переведенной в боевое положение мины она взрывается от воздействия магнитного поля Земли.

В случае отсутствия воздействия цели на мину, она взрывается автоматически по истечении времени самоликвидации.

Обезвреживание

Установленные мины ПТМ-3 не снимаются. Мины взрываются автоматически по истечении установленного срока самоликвидации. Не взорвавшиеся по истечении двух максимальных сроков самоликвидации мины уничтожаются электрическим способом взрывания, для чего заряд ВВ массой 0,2…0,4 кг выкладывается рядом с миной (сбоку) и подрывается из укрытия. Сдвигание мины с места при установке заряда не допускается.

Запрещается уничтожать мины взрывами накладных зарядов ранее истечения двух максимальных сроков самоликвидации из-за опасности срабатывания взрывателя в момент приведения их в действие.

При необходимости уничтожения мин ПТМ-3 ранее истечения двойного срока самоликвидации они могут расстреливаться из пулемета (автомата), установленного в танке или БТР.

Мины ПТМ-3 надежно уничтожаются минным тралом ЭМТ.

КАССЕТА КПТМ-3

Кассета КПТМ-3 предназначена для установки противотанковых минных полей из мин ПТМ-3 с помощью вертолетной систем минирования ВСМ-1, универсального минного заградителя УМЗ или переносного комплекта минирования ПКМ.



Противопехотные мины предназначаются для минирования местности с целью нанесения ущерба противнику (задержки противника, поражение живой силы, морально-психологическое воздействие, отказ от продолжения наступления и т. д.).

Задачи, выполняемые с применением ППМ:

·нанесение потерь атакующей пехоте противника;

·защита ПТМП от воздействия разведки и саперов при проделывании ими проходов вручную;

·защита л/с на позициях и в районах расположения от действия ДРГ;

·усиление (минирование) невзрывных заграждений и разрушений;

·минирование объездов разрушенных участков дорог и подступов к точкам инициирования и зарядам ВВ на объектах.

«Конвенция о запрещении применения, накопления запасов, производства и передачи ППМ и об их уничтожении», Оттава, декабрь 1997 г., дает следующее определения ППМ: «Противопехотная мина - означает мину, которая предназначена для взрыва от присутствия, близости или непосредственного воздействия человека и при этом выводит из строя, калечит или убивает одного или нескольких человек».

Мина – означает боеприпас, предназначенный для установки под землей, на земле или вблизи поверхности земли или другой поверхности и для взрыва от присутствия, близости или непосредственного воздействия человека или движущегося средства.

Противопехотные мины подразделяются на фугасные и осколочные.

Фугасные мины поражают живую силу действием продуктов взрыва и ударной волны, **осколочные** – осколками.

Фугасные мины являются контактными минами мгновенного действия. Составными частями мины является фугасный заряд, контактный взрыватель и корпус мины.

Осколочные мины подразделяются:

-по положению боевой части в момент взрыва: на стационарные и выпрыгивающие;

-по виду зоны разлета осколков: на мины кругового поражения и направленного действия;

-по способу образования поражающих элементов (ПЭ): с готовыми осколками, с осколочной оболочкой естественного дробления и с осколочной оболочкой заданного дробления;

-по управлению боевым состоянием: на неуправляемые и управляемые.

Фугасные мины являются контактными минами мгновенного действия. Составными частями мины является фугасный заряд, контактный взрыватель и корпус мины.

Современные фугасные мины (ФМ) отличаются большим разнообразием по массе зарядов ВВ, которая составляет от 20 до 200 г. В качестве ВВ в зарядах используют тротил и его смеси с гексогеном, тетрил, а также жидкие, пластичные и другие ВВ.

Максимальное поражающее действие зарядов фугасных мин обеспечивается при взрыве их на грунте и расположении заподлицо с поверхностью в непосредственном контакте с подошвой обуви и при полном перекрытии заряда ногой. Изменение этих условий ведет к снижению поражающего действия заряда.

Экспериментальное исследование поражающего действия взрыва показало, что для поражения пехотинца в табельной армейской обуви достаточным является заряд массой 10...15 г при непосредственном подрыве под подошвой обуви на поверхности грунта средней плотности. При размещении под снегом и в грунте с толщиной маскировочного слоя до 3 см достаточным является заряд 25...30 г. На основании

анализа условий боевого применения фугасных мин установлено, что оптимальная масса заряда ВВ составляет 30...40 г в тротиловом эквиваленте.

Осколочные мины являются минами ручной установки с контактными взрывателями или взрываемые по проводам (радио) электрическим способом.

Составными частями осколочной мины являются: боевая часть, взрыватель, корпус и вспомогательные элементы для обеспечения функционирования мины.

Контактные взрыватели осколочных мин могут быть механическими или электромеханическими с натяжными, обрывными или нажимными датчиками цели, мгновенного или замедленного действия.

Поражающее действие осколков по живой силе в основном зависит от их проникающей способности, которая определяется скоростью осколка в момент встречи с целью, его массой по показателям характеризующим форму осколка.

Принципиальное устройство фугасных противопехотных мин

Фугасные мины - мины нажимного действия, поражающие одного человека, наступившего на мину, продуктами взрыва и осколками разрушающегося корпуса (ПМД-6м, ПМН,ПМН-2,ПМН-4). Они состоят из: - корпуса; - заряда ВВ;- взрывающего устройства.

Взрывающее устройство состоит из привода взрывателя и взрывателя.

Взрыватели могут быть: - механическими; - электромеханическими; - гидромеханическими.

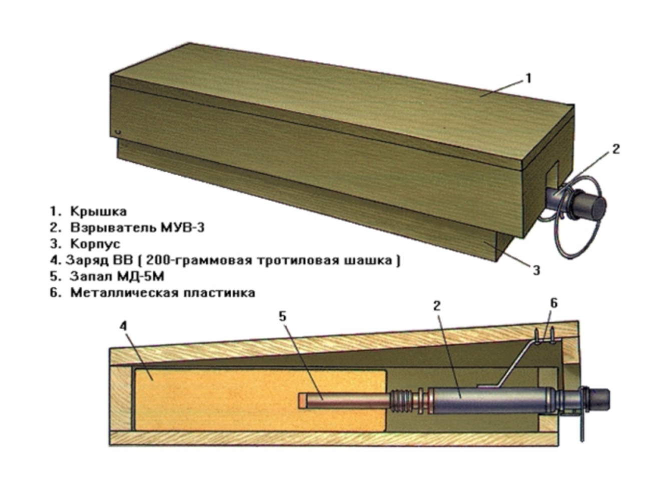
Заряды ВВ могут быть: - сосредоточенными; - удлиненными; - кумулятивными.

Элементы повышения боевой эффективности ППМ: - предохранители; -элементы выдержки времени;-самоликвидаторы; -элементы неизвлекаемости.

Мина ПМД - 6М

Основные ТТХ

Наименование	ПМД-6М	ПМД-6
Тип	фугасная	
Масса, г	490	460
Масса ВВ (тротил), г	200	200
Длина, мм	200	190
Ширина, мм	90	90
Высота, мм	50	45
Взрыватель	типа МУВ с Т-образной чекой	
Усилие срабатывания, кгс	6 - 28	1 - 12
Температурный диапазон применения	- 40…+50	
Способ установки	Вручную	



В целях обеспечения безопасности установка мины ПМД-6 с взрывателем МУВ производится с использованием установочной чеки со шпагатом длиной 8м.

Для установки мины ПМД-6 с взрывателем МУВ необходимо:

— Установить мину в лунку,

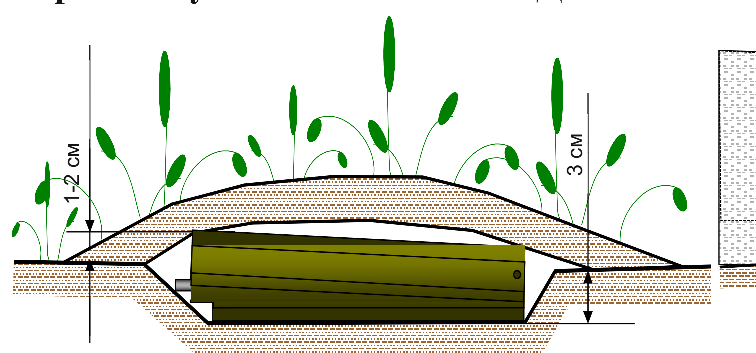
— растянуть шпагат на полную длину в сторону вытаскивания установочной чеки, положить установочную чеку над взрывателем на переднюю стенку корпуса мины и тротиловую шашку;

— закрыть крышку мины, не нажимая на нее, так чтобы установочная чека оказалась в пазу передней стенки крышки;

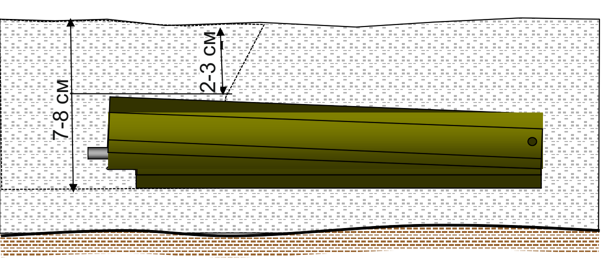
— замаскировать мину;

— с расстояния 6 - 7 м удалить установочную чеку, потянув за шпагат.

Варианты установки мины ПМД-6М



Установка мины ПМД-6М в грунт с маскировкой травой, листьями и т. п.



Установка мины ПМД-6М в рыхлый снег

Обезвреживание

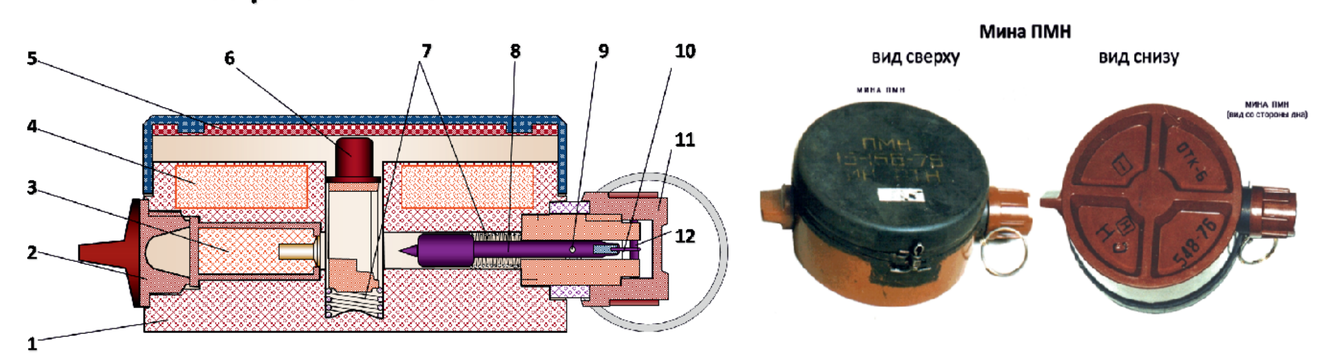
Мины ПМД-6М и ПМД-6 (боевые) обезвреживать запрещается. Они уничтожаются на месте их установки взрывом зарядов ВВ, которые располагаются рядом с миной, или многократным проездом по минному полю танков, танков с тралами или с буксируемыми дорожными катками.

Надежное срабатывание мин при проезде по ним дорожных катков и гусениц танков обеспечивается только на ровной местности.

Противопехотная мина ПМН

Мина ПМН - фугасного действия, была принята на вооружение в 1950 году. Экспортировалась в различные страны мира и широко применялась в вооруженных конфликтах. За причиняемые человеку при взрыве тяжелые ранения, практически не оставляющие ему шансов остаться в живых, на Западе получила название «Черная вдова». С 1963 года производилась в Китае под индексом «мина типа 58».

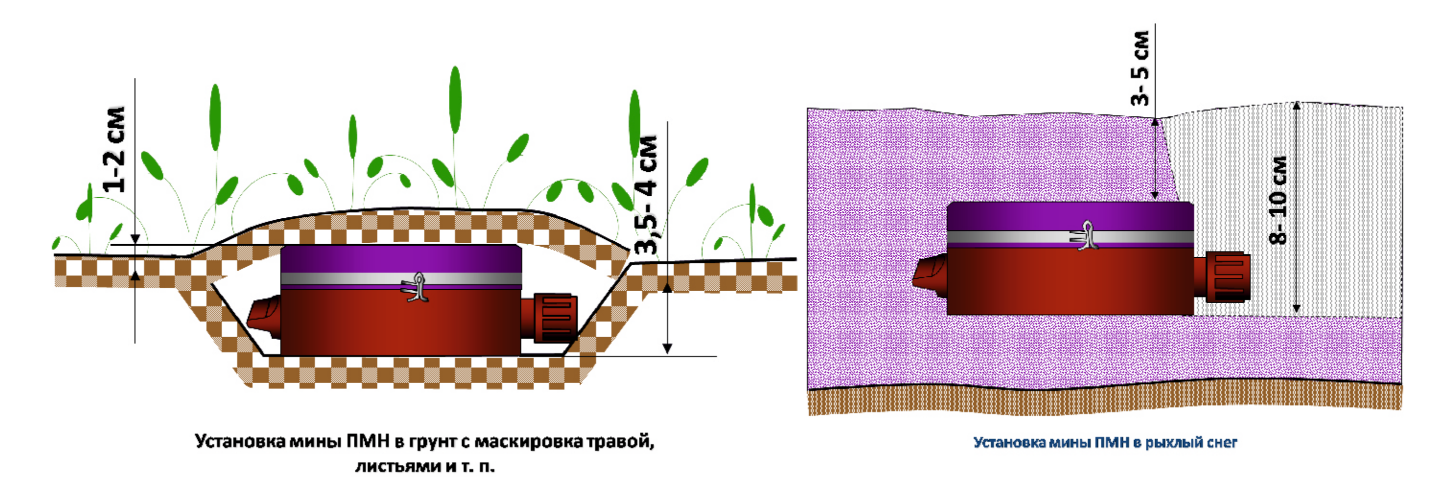
Устройство мины ПМН



1 – корпус; 2, 11 – крышки; 3 – запал МД-9; 4 – заряд ВВ; 5 – нажимное устройство (крышка); 6 – спусковой механизм; 7 – ударник; 9 – предохранительная чека; 10 – резак; 12 – МДВ (металлоэлемент)

Основные характеристики

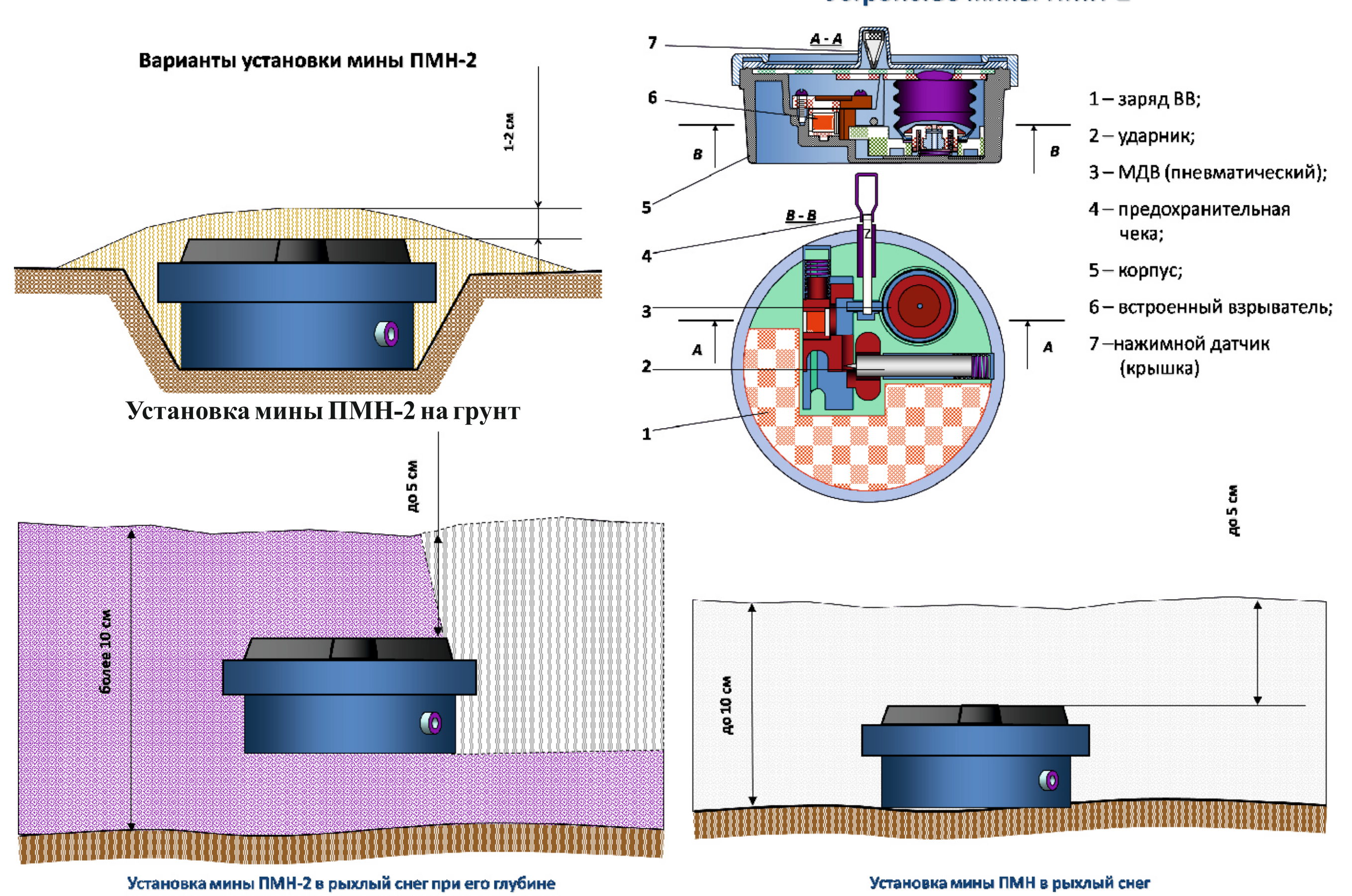
Тип	Фугасная с временным предохранителем
масса, г	550
Масса ВВ (тротил), г	200
Диаметр, мм	110
Высота, мм	54
Усилие срабатывания, кгс	8…25
Т. диапазон применения, С	от -40 до +50
Способ установки	вручную



Противопехотная мина ПМН-2



Тип	Фугасная окончательно снаряженная
Масса, г	400
Масса ВВ (ТГ-40), г	100
Диаметр, мм	120
Высота, мм	54
Тип взрывателя	Механический с МДВ
Тип МДВ	пневматический
Время взведения, с	30-300
Усилие срабатывания ,кгс	5…25
Температурный диапазон применения	- 40…+50
Способ установки	Вручную, ПМЗ-4



Установка мины ПМН-2 на грунт

Механизм дальнего взведения состоит:

1. из сильфона;
2. подпружиненной втулки с диафрагмой.

В транспортном положении сильфон наполнен воздухом, втулка находится в нижнем положении, сжимает пружину и удерживается в этом положении штоком , соединенным замком с предохранительной чекой , которая зафиксирована срезной чекой . Втулка своим зубом удерживает движок в транспортном положении. Ударник сжимает боевую пружину, проходит через отверстие в штоке и движком удерживается на боевом взводе.

Противопехотная Мина ПМН-4



Основные характеристики

Наименование	Параметры
Тип	фугасная нажимного действия окончательно снаряженная
Масса мины, г	300
Масса ВВ, г	50
Диаметр, мм	95
Высота, мм	42
Материал корпуса	пластмасса
Время взведения, сек	1 – 40
Усилие срабатывания, кгс	5 – 15
Диапазон применения, °С	от – 40 до +50
Срок боевой работы в МП, лет	10
Количество мин в упаковке, шт	40

МИНА ПМН - 4
Крестовина
Втулка ПИМ
Шток
Корпус
Заряд ВВ

Варианты установки мины ПМН-4

1-2 см

до 5 см
более 10 см

Установка мины ПМН-4 в рыхлый снег при его глубине более 10 см

до 5 см
до 10 см

Установка мины ПМН-4 в рыхлый снег

Обезвреживание мины

Мины, установленные на местности в боевое положение, снимать и обезвреживать запрещается. Они уничтожаются взрывом заряда ВВ массой 0,2 кг, уложенного рядом с миной, или многократным проездом по минному полю танков с тралами.

Противопехотная фугасная Мина ПФМ-1



Заряд жидкого ВВ заполняет свободный объем внутри баллона. Заряд одновременно является рабочим телом, приводящим взрыватель в действие при нагрузки мины.

Взрыватель закреплен в корпусе мины кольцом и состоит из механизма дальнего взведения (МДВ); системы предохранения; предохранительно-детонирующего устройства (ПДУ); механизма самоликвидации; корпуса и вспомогательных деталей.

Основные характеристики

Тип	Кассетная, фугасная
масса мины	0,08 кг
Масса заряда (жидкое ВВ ВС-6Д)	0,04 кг
Габаритные размеры	119х64х20 мм
Материал корпуса	Полиэтилен
Взрыватель	Гидромеханический нажимного действия
Механизм дальнего взведения	Гидромеханический
Время дальнего взведения	60-600 с
Усилие срабатывания, кгс	50-250 Н
Механизм самоликвидации	1-40 ч
Время самоликвидации	
Т. диапазон применения, С	от -40 до +50
Гарантийный срок хранения	10 лет

Осколочные противопехотные мины

Мины натяжного действия, при взрыве поражают живую силу, находящуюся в зоне разлета осколков (зоне поражения). Осколочные мины могут устанавливаться в управляемом и неуправляемом варианте. В управляемом варианте они взрываются электрическим способом по проводам, в неуправляемом варианте устанавливаются с растяжками.

Осколочные мины в зависимости от зоны разлета осколков подразделяются на мины кругового и направленного поражения.

Принципиальные схемы устройства противопехотных осколочных мин

Осколочные мины состоят:

- разрывного заряда;
- взрывающего устройства;
- осколков;
- корпуса.

Выпрыгивающие мины имеют дополнительно:

- вышибное устройство;
- устройство, обеспечивающее взрыв мины на заданной высоте.

Осколочные противопехотные мины поражают цели осколками, которые приобретают необходимую для этого энергию (100дж.) в результате действия взрыва разрывного заряда. Осколки могут быть готовыми или образовываться от разрыва осколочного корпуса.

При оценке боевой эффективности противопехотных мин учитываются две важнейшие их характеристики:

- осколочность;
- осколочное действие:
- энергией осколков (Куб>100Дж.) ;

Требования, предъявляемые к противопехотным осколочным минам кругового поражения:

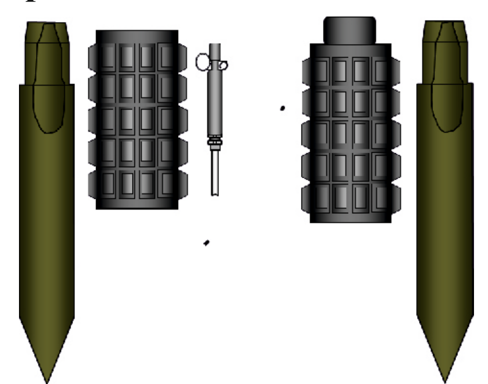
1. Сохранять работоспособность в любое время года при установке в грунт и снег.
2. Выпрыгивающие мины должны взрываться на заданной высоте в определенном положении, обеспечивающем наибольшую эффективность.
3. Позволять взрывание электрическим способом с целью использования в управляемых заграждениях.
4. Позволять комплектное хранение и транспортировку в укупорке.
5. Иметь минимальное время на установку и позволять установку механизированным способом.

Осколочные противопехотные мины кругового поражения

Противопехотные мины предназначены для минирования местности в целях поражения живой силы противника.

К противопехотным осколочным минам кругового поражения относятся мины: ПОМЗ-2, ПОМЗ-2М, ОЗМ-72, ОЗМ-4, ОЗМ-160, ОЗМ с УВК.

Противопехотные осколочные мины кругового поражения ПОМЗ-2М



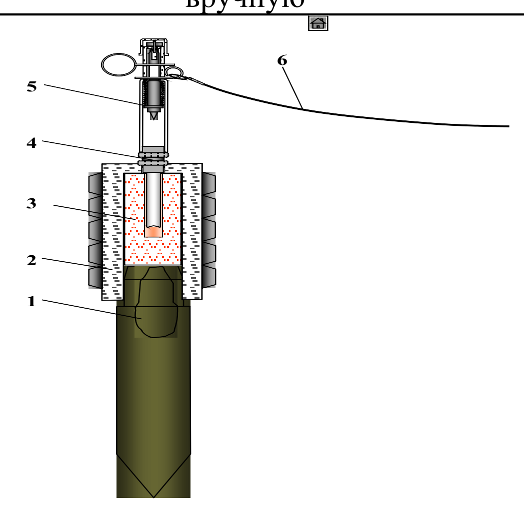
Состав комплекта

	ПОМЗ-2	ПОМЗ-2М
Корпус мины, шт.	1	1
Тротиловая шашка 75г (комплектуется в войсках), шт.	1	1
Взрыватель типа МУВ	1	1
Минный детонатор МД-2, шт.	1	
Минный детонатор МД-5М, шт.		1
Проволочная растяжка 8м (комплектуется в войсках), шт.	1	1
Карабин с проволокой, шт.	1	1
Деревянный колышек, шт.	2-3	2-3

Основные тактико-технические характеристики

	ПОМЗ-2М	ПОМЗ-2
Тип	осколочная кругового поражения	
Масса корпуса, кг	1,2	1,5
Масса ВВ, кг	0,075	0,075
Диаметр корпуса, мм	60	60
Высота корпуса, мм	107	130
Взрыватель	типа МУВ с Р-образной чекой	
Радиус сплошного поражения, м	4	4
Температурный диапазон применения	определяется взрывателем	
Способ установки	вручную	

Устройство мины ПОМЗ-2М (ПОМЗ-2)



1- колышек
2- чугунный литой корпус
3- 75 г тротиловая шашка
4- запал МД-5М (МД-2)
5- взрыватель МУВ (МУВ-2,3,4)
6- растяжка

Для установления мины с одной ветвью проволочной растяжки необходимо:

-забить в грунт колышек растяжки на высоту над поверхностью грунта12-15 см;

-закрепить на колышке конец проволочной растяжки;

-растянуть проволочную растяжку в сторону места установления мины;

-на месте установки мины забить установочный колышек так, чтобы его высота над поверхностью грунта была 5-7 см (расстояние между колышком растяжки и установочным колышком должно быть не более 5 м);

-проткнуть заостренной палочкой бумажную обертку против запального гнезда в 75-г тротиловой шашке и вложить в корпус мины ;

-насадить корпус мины на вбитый в грунт установочный колышек до упора;

-примерить длину проволочной растяжки с карабином и короткой проволокой и привязать карабин на необходимой длине к проволочной растяжке; лишняя длина проволочной растяжки отламывается;

-сочленить корпус взрывателя МУВ-2 (МУВ-3 или МУВ) с соответствующим запалом;

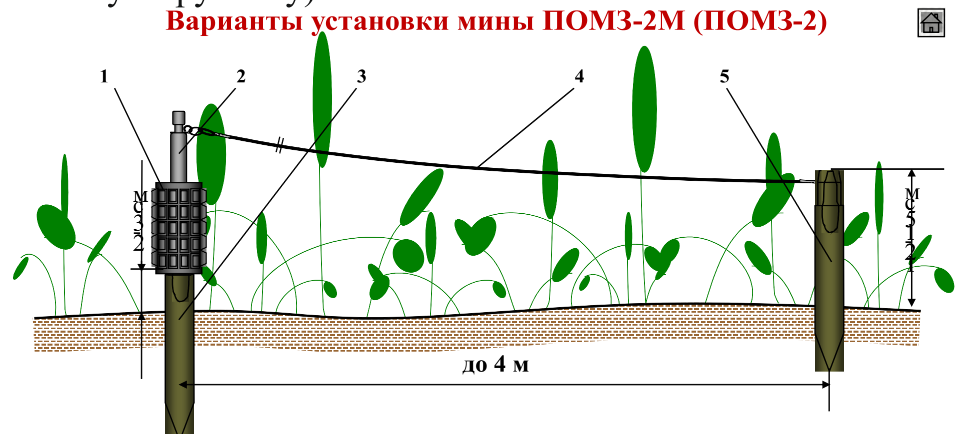
-ввинтить взрыватель с запалом МД-5М в мину ПОМЗ-2М или вставить взрыватель в мину ПОМЗ-2;

-зацепить карабин за кольцо Р-образной боевой чеки;

-замаскировать мину пригибанием травы, веток и т.п.;

-убедившись, что боевая чека надежно удерживается во взрывателе, вытащить предохранительную чеку из взрывателя МУВ-2 (МУВ-3) или шпильку из взрывателя МУВ (у взрывателя МУВ старого выпуска дополнительно снять со штока предохранительную трубочку).

Варианты установки мины ПОМЗ-2М (ПОМЗ-2)



Установка мины ПОМЗ-2М (ПОМЗ-2) с одной ветвью проволочной растяжки

1 - мина; 2 – взрыватель МУВ; 3 - установочный колышек; 4 - проволочная растяжка; 5 - колышек растяжки.

Для установки мины с двумя ветвями проволочной растяжки:

-забить в грунт два колышка растяжки на расстоянии около 8 м один от другого;

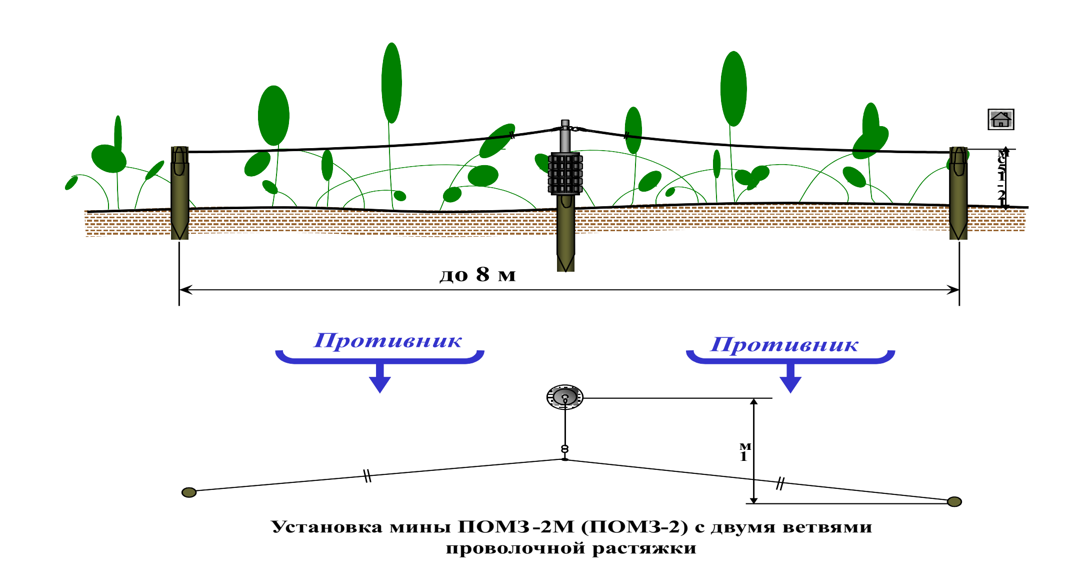
-привязать концы проволочной растяжки к забитым колышкам со слабиной 5-8 см (проволочная растяжка должна свободно провисать до поверхности земли);

-против середины проволочной растяжки, отступив от нее в сторону к противнику 1 м, забить установочный колышек и надеть на него корпус мины с вложенной в него тротиловой шашкой;

-свернуть на середине проволочной растяжки петлю;

-примерив длину отрезка проволоки, привязать карабин к петле на проволочной растяжке;

-все оставшиеся последующие операции выполнить так же, как при установке мины с одной ветвью проволочной растяжки.



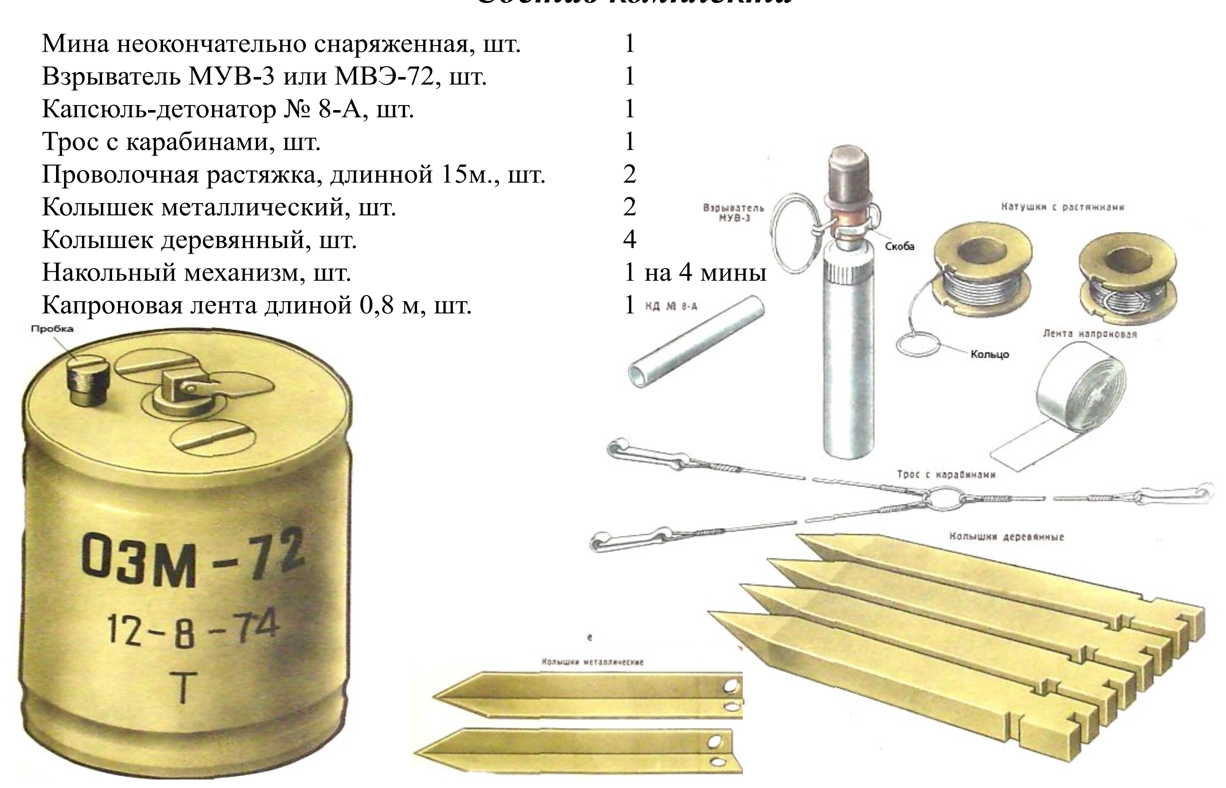
Установка мины ПОМЗ-2М (ПОМЗ-2) с двумя ветвями проволочной растяжки

Противопехотная мина ОЗМ-72

Осколочная, противопехотная мина ОЗМ-72 кругового поражения предназначена для минирования местности против живой силы противника.

Состав комплекта

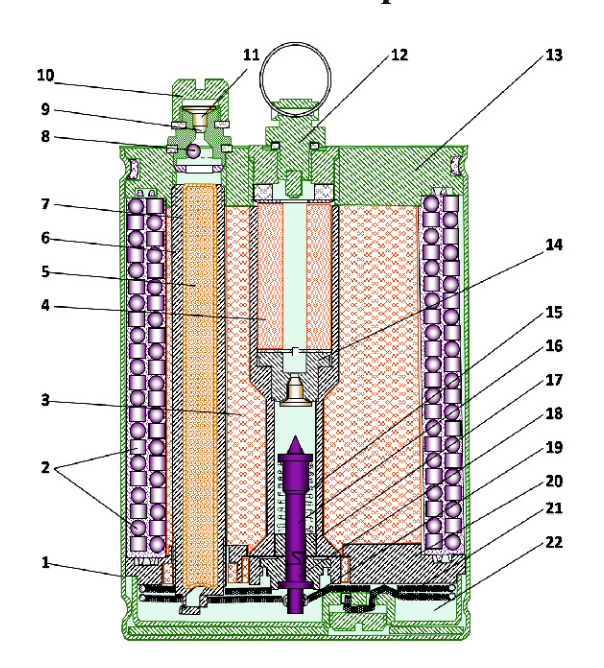
Мина неокончательно снаряженная, шт.	1
Взрыватель МУВ-3 или МВЭ-72, шт.	1
Капсюль-детонатор № 8-А, шт.	1
Трос с карабинами, шт.	1
Проволочная растяжка, длинной 15м., шт.	2
Колышек металлический, шт.	2
Колышек деревянный, шт.	4
Накольный механизм, шт.	1 на 4 мины
Капроновая лента длиной 0,8 м, шт.	1



Основные ТТХ мины ОЗМ-72

Тип	осколочная, выпрыгивающая, кругового поражения
Масса, кг	5,0
Масса ВВ (тротил), г	660
Масса вышибного заряда (дымный порох), г	7
Масса дополнительного детонатора (тетрил), г	23
Диаметр, мм	108
Высота, мм	172
Количество готовых осколков, шт	2400
Применяемые взрыватели	Типа МУВ-3, МУВ-4, МВЭ-72, МВЭ-НС
Радиус сплошного поражения, м	25
Дальность полета убойных осколков, м	До 50
Высота разрыва над поверхностью земли, м	0,6-0,9
Температурный диапазон применения	-40…+50
Способ установки	вручную

Устройство мины ОЗМ-72

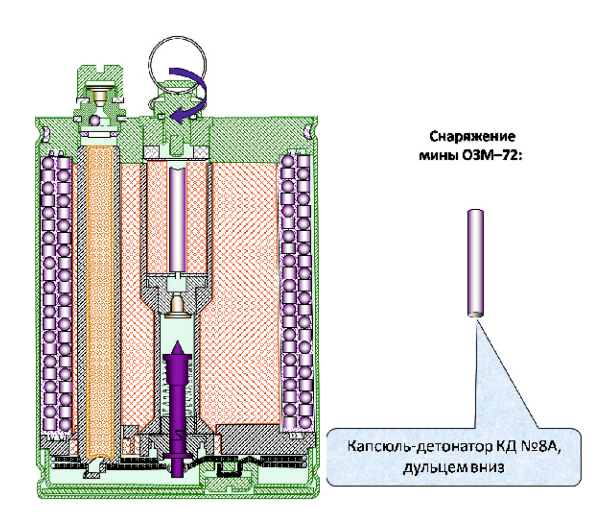


1-направляющий стакан
2-осколки
3-заряд ВВ
4-дополнительный детонатор
5-вышибной заряд
6-центральная втулка
7-трубка
8-шарик
9-нипель
10-колпачок
11-капсюль-воспламенитель
12-пробка со скобой
13-верхняя крышка
14-втулка с капсюлем-воспламенителем
15-пружина
16-ударник
17-втулка
18-пятка ударника
19-предохранительный колпачок
20-нижняя крышка
21-натяжной трос
22-камера

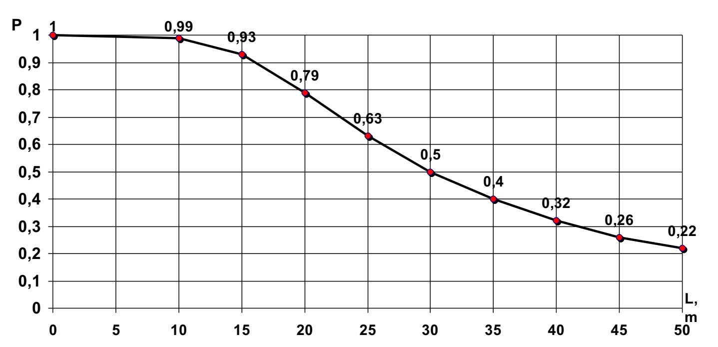
Принцип действия

В случае установки мины с взрывателем МУВ-3 или МВЭ-72 при натяжении проволочной растяжки (обрыве провода обрывного датчика) срабатывает взрыватель МУВ-3 или МВЭ-72 и накалывает капсюль-воспламенитель. В случае установки мины в управляемом варианте при подаче импульса тока по проводам срабатывает накольный механизм и накалывает капсюль-воспламенитель. Луч огня от капсюля-воспламенителя воспламеняет вышибной заряд. Давлением пороховых газов шарик поднимается и закрывает отверстие во втулке. Пороховые газы из трубки прорываются в камеру и их давлением корпуса выбрасывает из направляющего стакана. При этом разматывается натяжной трос.

При вылете корпуса мины на высоту, равную длине натяжного троса, с втулки срывается предохранительный колпачок и пятка ударника выдергивается из втулки. Пятка замком тянет за собой ударник, который сжимает дополнительно боевую пружину. При выходе замка из втулки ударник освобождается и под действием боевой пружины накалывает капсюль-воспламенитель, луч огня от которого вызывает взрыв капсюля-детонатора № 8-А, дополнительного детонатора и заряда мины. Взрывом заряда осколки, заключенные в корпусе, метаются в стороны и поражают противника.



Вероятность поражения ростовой фигуры мишень № 8А при взрыве мины ОЗМ-72 в зависимости от расстояния



Порядок установки

Мина ОЗМ-72 устанавливается летом в грунт, зимой на поверхности грунта в снег. Для установки мины в грунт необходимо:

— установить мину в лунку;

— вывинтить пробку со скобой:

— установить к мину капсюль-детонатор № 8А дульцем вниз, завинтить пробку со скобой до отказа;

- свободное пространство вокруг мины засыпать землей и утрамбовать ее;

— забить на расстоянии 0,5 м от мины в сторону противника металлический колышек (забивается выемкой в сторону мины, высота колышка над поверхностью земли должна быть 15 - 18 см);

— зацепить карабин, прикрепленный на коротком отрезке тросика, за скобу пробки, а два другие карабина на длинных отрезках тросика пропустить через отверстия в колышке;

— в катушке конец растяжки и кольцо, имеющееся на конце, зацепить за карабин тросика;

— растянуть растяжку вдоль фронта наполовину ее длины, забить на расстоянии 7,5 м от мины деревянный колышек и пропустить растяжку через прорезь на его верхнем конце;

— растянуть растяжку на полную длину и забить у ее конца второй колышек;

— натянуть растяжку с небольшой слабиной; провисание растяжки между колышками 2…3 см;

— привязать конец растяжки к колышку (вторая растяжка крепится в таком же порядке);

— свинтить колпачок с ниппеля мины;

— взять взрыватель МУВ-3, снять резиновый колпачок с втулки, осмотром проверить наличие и исправность металлоэлемента и резака (струны), затем вновь надеть резиновый колпачок на втулку;

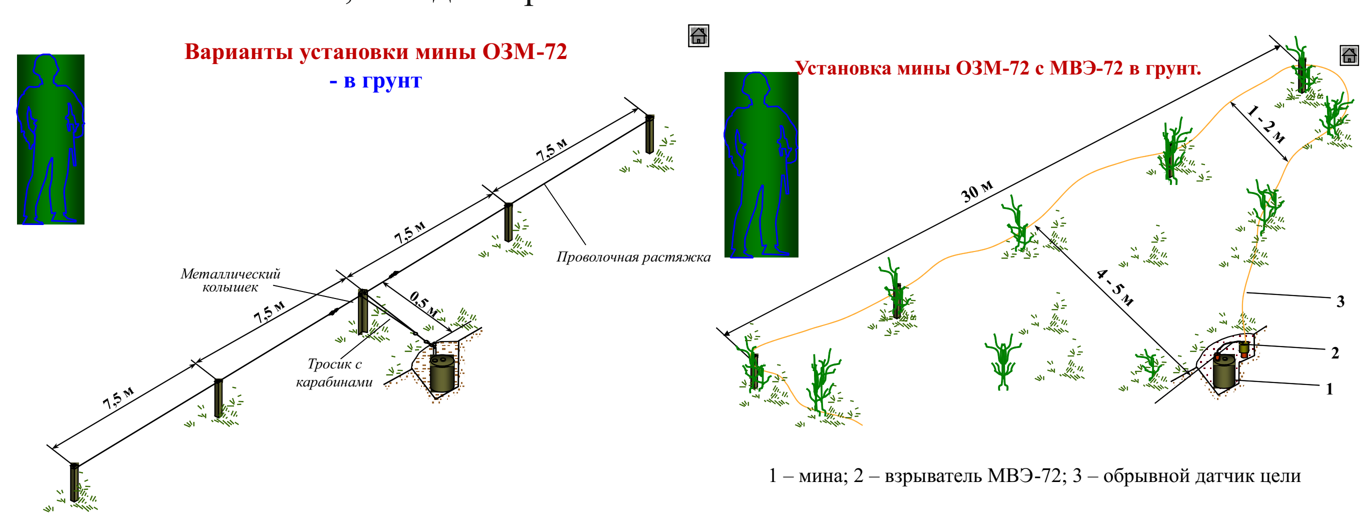
— навинтить на ниппель взрыватель МУВ-3;

• отстегнуть карабин тросика от скобы пробки и замаскировать мину и взрыватель МУВ-3;

— зацепить карабин за кольцо боевой чеки взрывателя МУВ-3;

— убедившись в надежном удержании боевой чеки, вытащить за кольцо предохранительную чеку (если боевая чека при зацеплении за нее карабина вытягивается, то в этом случае наклоном колышка в сторону мины ослабляется натяжение тросика);

• отойти от мины, не задевая растяжки.



ПРОТИВОПЕХОТНАЯ МИНА МОН-50

Противопехотная осколочная мина направленного действия, предназначена для поражения живой силы и легкой небронированной техники противника готовыми осколками.

Принцип действия: мина взрывается от электродетонатора (ЭДП, ЭДП-р) или накольного механизма с запалом (НМ-71 с МД-5М). Взрывом заряда мины осколки метаются в направлении прицеливания, указанном стрелкой на прицельной планке.

МОН-50

Состав комплекта



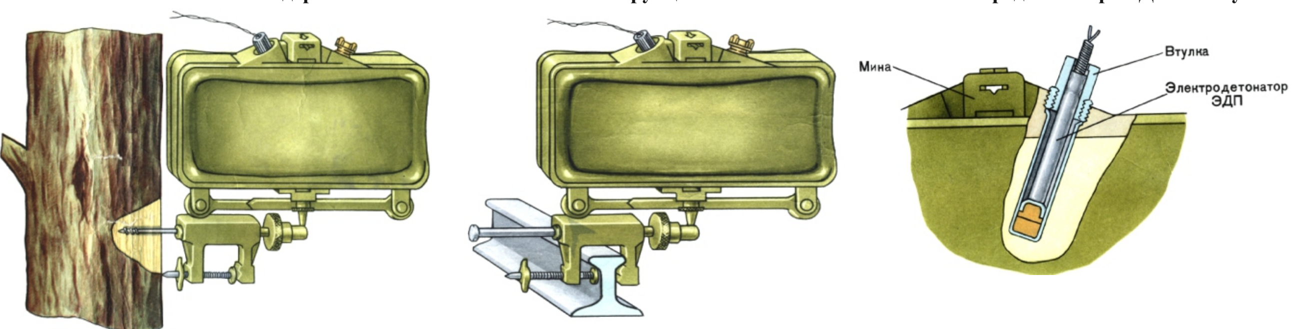
Основные тактико-технические характеристики

Тип ……….Осколочная, направленного поражения
Масса, кг.……………………………………… 2,0
Масса заряда ВВ (ПВВ-5А), кг. ……….............0.7
Количество осколков:
цилиндриков, шт. …………………………..... 485
шариков, шт. ………………………….......... 540
Горизонтальный угол разлета осколков, град 54
Радиус, м. ……………………………........50 - 58
Ширина зоны сплошного поражения, м. …..45 - 54
Дальность поражения небронированного транспорта и живой силы в нем, м. ……………………... до 30
Дальность разлета осколков в тыльном и боковом направлениях, м. ……………………до 40
Дальность полета убойного осколка, м... до 80 - 85
Способ установки ………………………...вручную

1 - заряд ВВ
2 - осколки
3 - ножки
4 - ЭДП-р

Установка мины на деревянных и металлических конструкциях

Установка электродетонатора ЭДП в мину



Мина МОН – 50 неокончательно снаряженная состоит из корпуса, снаряженного готовыми осколками и заряда.

Корпус пластмассовый, имеет сверху два резьбовых запальных гнезда под ЭДП – р (МД – 5М), закрытых пробками. В выступе корпуса имеется прицельная щель. Сверху на выступе нанесена стрелка, указывающая направление прицеливания. Снизу к корпусу шарнирами прикреплены четыре откидывающихся ножки. Фланец с резьбовым гнездом служит для крепления мины на местных предметах с помощью струбцины.

Осколки – стальные циллиндрики диаметром 6 мм, высотой 7 мм, массой 1.5 грамма (шарики диаметром 6.35 мм). Они расположены около выпуклой стороны корпуса в один слой и залиты эпоксидным компаундом.

Заряд заполняет полость в корпусе сзади сколков. Для обеспечения надежной детонации заряда имеются два дополнительных детонатора из ВВА – IX – I, запрессованные в запальных гнездах.

Струбцина служит для крепления мины на местных предметах (деревьях, деревянных столбах, металлических конструкций до 30 мм). Масса струбцины 0.2 кг.

Средства взрывания: в управляемом варианте - ЭДП, ЭДП-р; в автономном варианте - МВЭ-72, МВЭ-НС,МУВ-2, МУВ-3, МУВ-4

Обезвреживать разрешается мины МОН – 50 установленные в управляемом варианте.

Для обезвреживания управляемой мины необходимо:

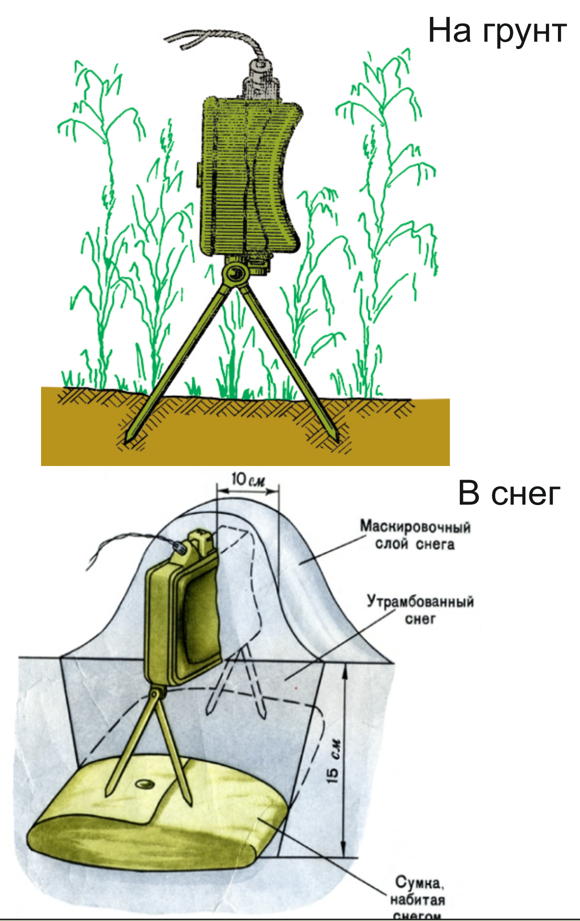
отключить провода на пункте управления от источника тока; отключить ЭДП от проводной сети; снять с мины маскировку и вывинтить из мины ЭДП; снять мину с места установки.

При установке на деревьях, деревянных конструкциях необходимо: снять полиэтиленовую втулку с шурупа струбцины; ввернуть шуруп струбцины в дерево, так, чтобы винт находился внизу и завернуть его до упора в дерево; ввернуть головку винта во фланец мины и направить мину стрелкой в сторону противника; удалить пробку из одного запального гнезда мины;нацелить мину и закрепить гайкой; подсоединить концы электродетонатора к проводной линии; вернуть в запальное гнездо электродетонатор ЭДП-р (электродетонатор ЭДП закрепить втулкой). При установке на металлоконструкциях струбцину закрепить при помощи винта и шайбы.

При установке на поверхности грунта (снега) необходимо:

- освободить ножки мины, раздвинуть их и установить мину на поверхности грунта стрелкой в сторону противника; вдавить ножки в грунт для обеспечения устойчивого положения мины;
- вывинтить пробку из одного запального гнезда мины; нацелить мину;
- подсоединить концы электродетонатора к проводной линии и заизолировать места соединения проводов;
- ввернуть в запальное гнездо электродетонатор ЭДП-р (электродетонатор ЭДП закрепить втулкой);
- замаскировать мину.

В глубоком снегу мина устанавливается на набитую снегом сумку, а ножки ее закрепляются утрамбованным снегом.



Мины-ловушки предназначены для установки противопехотных и противотанковых мин в неизвлекаемое положение и для минирования предметов военного обихода с целью устройства различного рода ловушек.

Мина-сюрприз МС-3

Мина МС-3 предназначается для установки про-тивотанковых мин в неизвлекаемое положение и для устройства различного рода ловушек (сюрпризов).

Основные тактико-технические характеристики

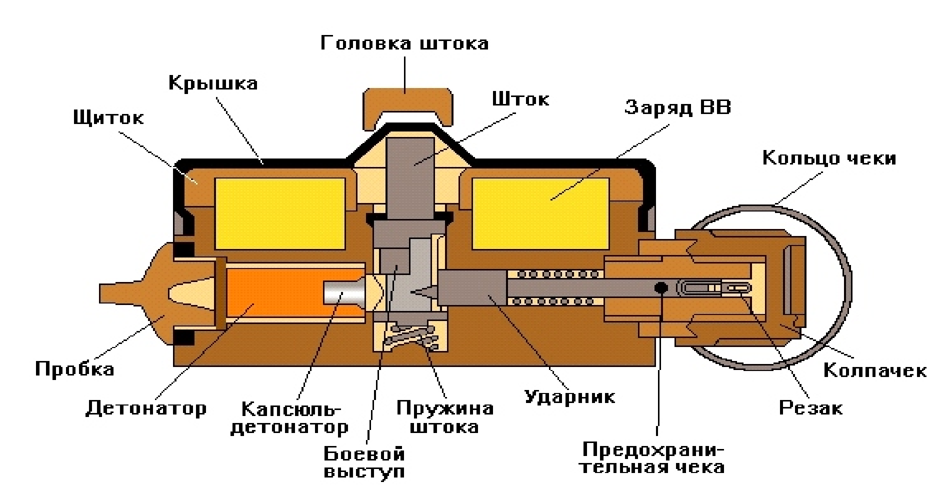


Тип	фугасная, разгрузочного действия
Масса, г	660
Масса ВВ, г	340
Диаметр (длина), мм	110
Высота, мм	65
Минимальная масса груза, удерживающего мину в боевом положении, кг	5
Время дальнего взведения (замедления)	От 15 мин до 15 ч (в зависимости от номера металлоэлемента и температуры)
Температурный диапазон применения, ° С	От - 40 до + 40

Мина МС-3 состоит из корпуса, заряда ВВ, спускового и ударного механизмов, запала МД-9 и головки штока.

Головка штока – пластмассовый колпачок используется при установке мины.

Ударный механизм состоит из: втулки; ударника с резаком; боевой пружины; металлоэлемента №3(для установки при температурах выше 0° С). В торце колпачка снаружи с помощью целлулоидного кружка закреплен металлоэлемент для установки при температурах ниже 0°С (металлоэлемент № 2); предохранительной чеки с кольцом; колпачка с резиновой прокладкой.



Принцип действия

При установке мины МС-3 на нее устанавливается груз (ПТМ), под действием которого шток опускается вниз. После удаления предохранительной чеки резак под действием боевой пружины перерезает металлоэлемент и мина переходит в боевое положение – ударник упирается в боевой выступ штока.

При снятии с мины груза шток под действием пружины поднимается, боевой выступ выходит из зацепления с ударником. Ударник освобождается и под действием боевой пружины накалывает КД М-1, который взрывается и вызывает взрыв тетриловой шашки и заряда ВВ. В случае установки мины МС-3 под противотанковую мину детонация передается заряду противотанковой мины

Установка

Подготовить лунку под МС-3;

Проверить исправность резака и металлоэлемента;

Установить в мину МД-9;

Установить МС-3 в лунку так, чтобы выступ на крышке возвышался над уровнем верха лунки;

При необходимости установить на выступ крышки головку штока;

Зацепить крючок за кольцо предохранительной чеки;

Установить на мину МС-3 груз (ПТМ), чтобы он нажимал на головку штока и закрыть мину МС-3;

Удерживая груз (ПТМ) от смещения левой рукой, крючком выдернуть предохранительную чеку;

Замаскировать МС-3 и груз (противотанковую мину).

Обезвреживание

Мины МС-3 обезвреживать запрещается. Они уничтожаются на месте установки взрывами зарядов ВВ или стаскиванием с них груза кошкой с веревкой с безопасного расстояния (из укрытия)

Мина-ловушка МС-4

Мина МС-4 предназначается для минирования предметов служебного, личного или бытового обихода в целях поражения живой силы противника. Она может применяться в качестве противопоездного взрывателя при минировании железных дорог и взрывателя объектной мины при разрушении различных сооружений.

Тактико-технические характеристики

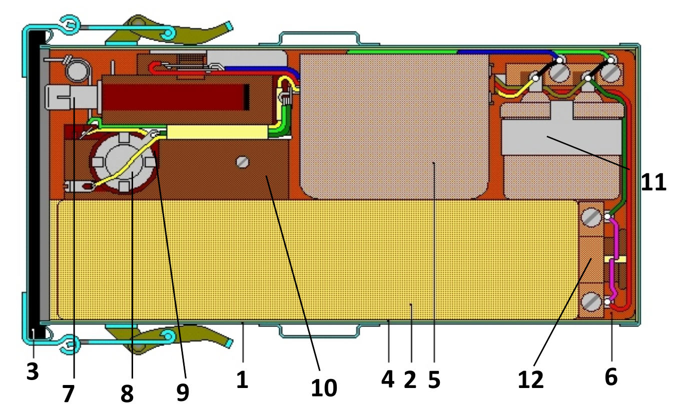
Тип	**фугасная с встроенным источником питания ПМЦГ-63**
Масса, г	**410**
Масса ВВ, г	**120**
Время дальнего взведения (замедления)	**От 15 мин до 360 ч**
Температурный диапазон применения, ° С	**От - 40 до + 40**
Датчик цели	**Вибрационный и наклонный (до 20^0)**
Тип механизма дальнего взведения	**Металлоэлемент**
Время установки мины, минут	**До 5**
Гарантийный срок хранения, лет	**10**



Мина-ловушка МС-4 состоит из футляра, блока с замедлителем, включателем и датчиками цели, источника тока, двух конденсаторов, резистора, контактных колодок, втулки с электровоспламенителем, монтажной панели, капсюля-детонатора № 8-А и заряда. Блок- пластмассовый, в нем размещены замедлитель,вибрационный датчик и наклонный датчик. На торце блока имеется переключатель рода работы.

Замедлитель выполняет роль предохранителя при установке мины на срабатывание от вибрац. или наклонного датчика или приводит мину в действие по

истечении времени замедления. Каждая мина комплектуется четырьмя металлоэлементами (№ 1, 3, 5 и 6) и отрезком тесьмы для привязки мины к различным предметам.



1 – футляр; 2 – заряд ВВ; 3 – прокладка крышки; 4 – прокладка(картон); 5 – батарея 63-ПМГЦ; 6 – панель; 7 – замедлитель; 8 – наклонный датчик; 9 – вибрационный датчик; 10 – блок с замедлителем; 11 – конденсатор; 12 – втулка с электровоспламенителем

Принцип действия

В безопасном положении чека удерживает ударник на боевом взводе; источник тока и конденсатор отключены, а электровоспламенитель зашунтирован. При установке мины на срабатывание от вибрационного датчика переключатель рода работы устанавливается в положение III. После выдергивания чеки по истечении времени замедления срабатывает замедлитель и переключает контакты включателя. Конденсатор заряжается, и мина переходит в режим ожидания цели. При воздействии на мину вибрационный датчик замыкает электровзрывную цепь и мина взрывается.

При установке мины на срабатывание от наклонного датчика переключатель устанавливается в положение I. Дальнейшее действие мины происходит так же, с тем отличием, что электровзрывная цепь замыкается наклонным датчиком при наклоне или резком сдвиге мины.

Установка

Для установки мины необходимо:

1.Подготовить место и установить (если необходимо) дополнительный заряд ВВ (иногда мина может быть привязана к заряду);

2.открыть крышку мины и убедиться, что переключатель рода работ установлен в требуемом положении;

3.удерживая механизм мины в футляре, выдернуть чеку (к чеке привязана петля из красной тесьмы, за которую производится выдергивание чеки);

4.переставить капсюль-детонатор № 8-А из гнезда в блоке с замедлителем в запальное гнездо заряда открытым концом вперед (к электровоспламенителю);

5.закрыть крышку мины;

6.установить мину (привязать) на подготовленное место в требуемом положении;

7.замаскировать место установки.

Обезвреживание

Мины МС-4 обезвреживать запрещается.

Обнаруженные невзорвавшиеся мины уничтожаются взрывами зарядов ВВ, располагаемых рядом с миной. Уничтожение мин, установленных в положение «ОБЪЕКТНАЯ», производится по истечении двойного времени замедления (максимального) при данной температуре.

Мина-ловушка МЛ-8

Мина-ловушка МЛ-8 предназначена для установки противопехотных, противотанковых мин и зарядов ВВ в неизвлекаемое положение, а также для устройства мин-ловушек при минировании различных предметов.

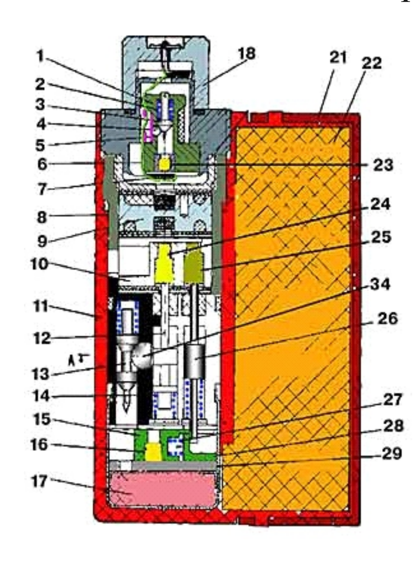
Тактико-технические данные мины МЛ-8

Тип мин, применяемых с МЛ-8	ПМН, ПМН-2, ПМН-4, ОЗМ-72, серии ТМ-62
Тип датчика цели	разгрузочный
Минимально необходимая масса нагружения, кг	0,25
Масса, кг	0,37
Масса ВВ (ПВВ-5А), кг	0,08
Длина, мм	114
Ширина, мм	60
Высота, мм	40
Тип механизма дальнего взведения	пиротехнический
Время дальнего взведения, сек	120…150
Температурный диапазон, ^{0}С	-40…+50



УСТРОЙСТВО

Мина МЛ-8 состоит из корпуса, взрывателя и заряда ВВ



Мина-ловушка МЛ-8 (разрез):

1, 10, 19, 20 - втулки; 2, 14, 27, 35 - пружины; 3, 13 - ударники; 4 - шарик; 5 - накладка; 6 - капроновая нить; 7 - пластина; 8 - корпус взрывателя; 9 - кольцо пиротехнического замедлителя (100 – 800 с); 11 - корпус мины; 12 - центральный шток; 15 - движок; 16 - капсюль-детонатор; 17 - детонатор; 18 - гайка пускового механизма; 21 - крышка заряда ВВ; 22 - заряд ВВ; 23 – капсюль-воспламенитель; 24 - пиротехнический стопор; 25 - пиротехнический замедлитель (2 с); 28 - направляющая втулка; 29 - опорная шайба; 30 - кольцо; 31 - регулировочный винт; 32 - крышка датчика цели; 33 - резиновый колпачок; 34 - боевой шток

Взрыватель предохранительного типа, разгрузочного действия, в корпусе которого размещены: пусковой механизм, пиротехнический замедлитель, взводящий механизм, предохранительно-исполнительный механизм и предохра-нительно-детонирующий механизм.

Пусковой механизм включает в себя: центральную втулку, гайку с капроновой нитью и пластину. В центральной втулке установлены ударник, пружина, шарик, накладка и капсюль-воспламенитель.

Пиротехнический замедлитель обеспечивает в интервале температур от -40 до +50 0С взведение взрывателя по истечению 120…150 с с момента пуска и выполняет роль механизма дальнего взведения. Взводящий механизм предназначен для перевода мины в боевое положение по истечении времени дальнего взведения.

Предохранительно-исполнительный механизм обеспечивает срабатывание мины МЛ-8 при попытке снятия на нее предмета (мины).

Предохранительно-детонирующий механизм предназначен для обеспечения обрыва огневой цели мины в транспортном положении.

Заряд ВВ состоит из шашки ПВВ-5А массой 80 г, расположенной в боковом гнезде корпуса мины.

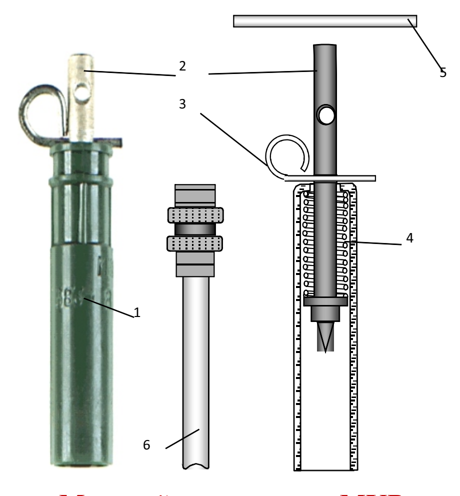
Взрыватели МУВ, МУВ-2, МУВ-3, МУВ-4

Взрыватели мгновенного действия: МУВ, МУВ-2, МУВ-3, МУВ-4 применяются в противопехотных минах ОЗМ-72, ПОМЗ-2 (ПОМЗ-2М), ПМД-6 (ПМД-6М), минах-ловушках, сигнальных минах и в качестве приспособлений для неизвлекаемости противотанковых мин.

Основные тактико-технические характеристики

	МУВ	МУВ-2	МУВ-3	МУВ-4
Тип	Механический			
	(без предохранителя)	с временным предохранителем (металлоэлементом)		с гидромеханическим МДВ
Масса (неснаряженного), г	31	43	38	32
Диаметр корпуса, мм	12,3	12,3	12,3	17
Длина, мм: неснаряженного	74	86	86	113
с запалом МД-2	126	132	132	
с запалом МД-5М	120	126	126	
Время дальнего взведения, минут	-	от 2,5 мин.до 2,5 суток		1—30
Усилие выдергивания боевой чеки, кгс: Р-образной Т-образной	0,5—1,0 2,0—15,0	0,5-1,0 1,5-10,0	1,5-6,0 1,5-10,0	2,0-2,5 3,0-11,0
Температурный диапазон применения, ^{O}C	-	- 40 …+40		- 40..+50

Взрыватель МУВ

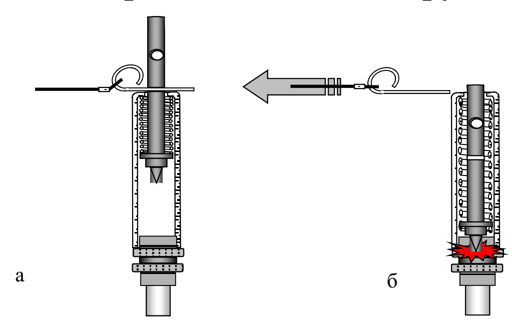


Минный взрыватель МУВ:
а – внешний вид; б – разрез;
1 – корпус; 2 – ударник; 3 – Р-образная чека; 4 – пружина; 5 – шпилька; 6 – МД-5М

Состоит из металлического или пластмассового корпуса, ударника, пружины, боевой чеки (Р-образной или Т-образной) и запала (МД-2, МД-5М). В комплект взрывателя МУВ входит шпилька, с помощью которой взводят ударник.

Взрыватели МУВ неснаряженные поступают в войска в невзведенном положении со шпилькой в верхнем отверстии ударника. Ввинчивание запала в корпус взрывателя производится на месте установки мины при взведенном ударнике и вставленной в верхнее отверстие ударника шпильке или стальной предохранительной чеке, изготовляемой в войсках.

Взаимодействие частей взрывателя МУВ при воздействии нагрузки



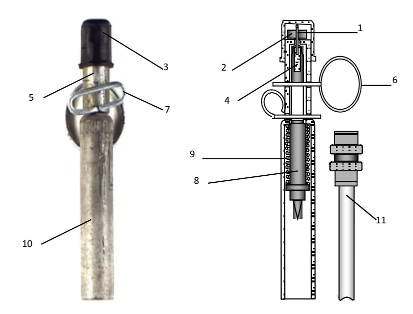
а – боевое положение; б – в момент срабатывания

Обезвреживание

Если боевая чека плотно прилегает к корпусу взрывателя МУВ, то они подлежат обезвреживанию.

Взрыватель МУВ-2

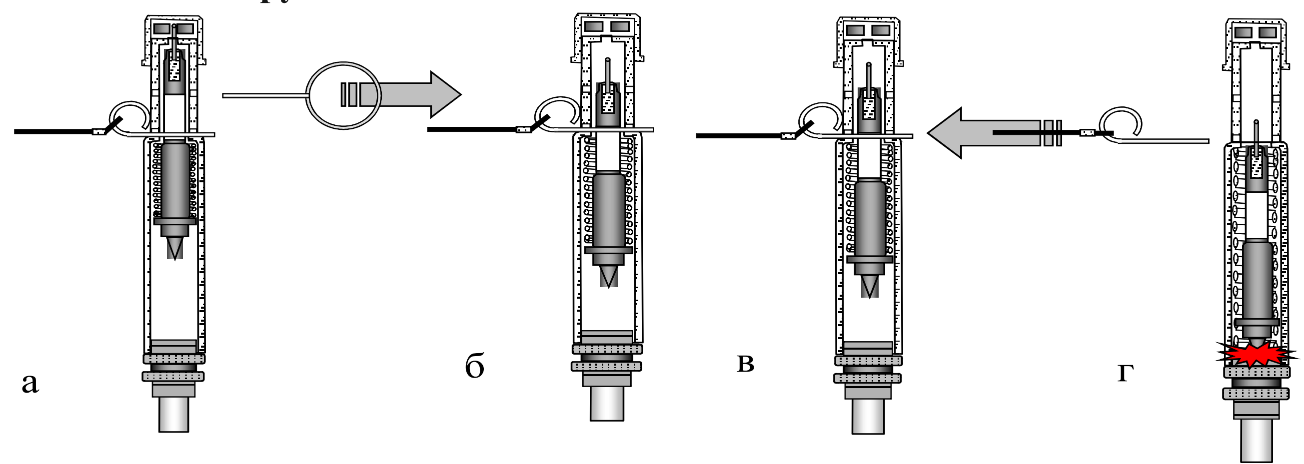
Отличается от взрывателя МУВ наличием временного предохранителя (металлоэлемента №2), который после извлечения предохранительной чеки удерживает ударник во взведенном положении не менее 2,5 мин, что обеспечивает безопасность установки мин.



а — общий вид; б — разрез; 1 — резак; 2 — металлоэлемент № 2; 3 — резиновый колпачок; 4 — вкладыш; 5 — втулка 6 — предохранительная чека; 7 — Т-образная боевая чека; 8 — ударник; 9 — пружина; 10 — корпус; 11 — запал МД-5М

Взрыватель МУВ-2 состоит из корпуса, ударника с резаком, пружины, втулки , металлоэлемента № 2, боевой чеки, предохранительной чеки с кольцом, резинового колпачка и запала (МД-2, МД-5М). В собранном взрывателе установлена Т-образная боевая чека с горбинкой

Взаимодействие частей взрывателя МУВ-2 при переводе в боевое положение и воздействии нагрузки:

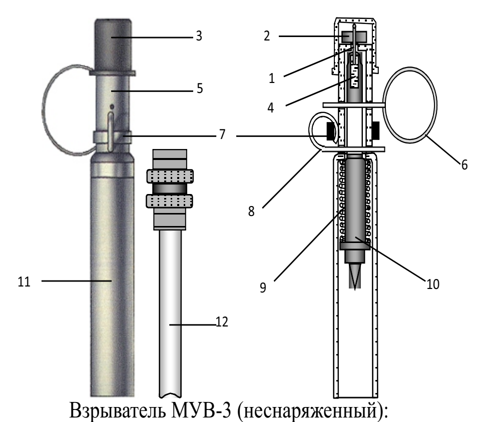


а – после выдергивания предохранительной чеки; б – после перерезания металлоэлемента; в – боевое положение; г – при выдергивании боевой чеки

Взрыватель МУВ-3

Отличается от взрывателя МУВ-2 тем, что боевая чека имеет скобу, а втулка изготовлена из пластмассы (дифлона).

В собранном взрывателе МУВ-3 установлена Р-образная чека со скобой. Скоба увеличивает усилие выдергивания Р-образной чеки до 1,5…6 кгс.

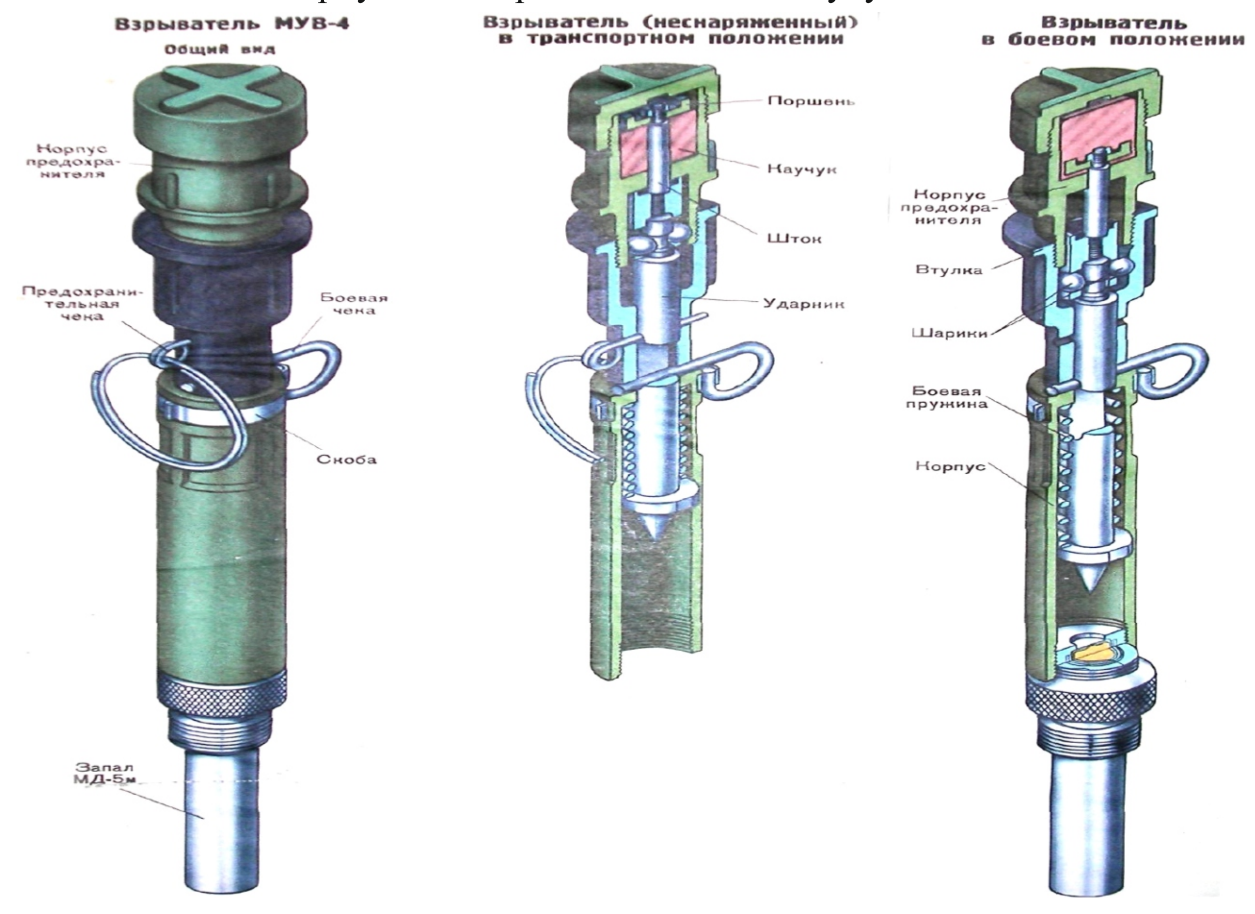


Взрыватель МУВ-3 (неснаряженный):
а - общий вид; б - разрез; 1 - резак; 2 - металлоэлемент № 2; 3 - резиновый колпачок; 4 - вкладыш; 5 - втулка; 6 - предохранительная чека; 7 - скоба; 8 - Р-образная боевая чека; 9 - пружина; 10 - ударник; 11 - корпус; 12 - запал

Взрыватель МУВ-4

состоит из корпуса, ударника, пружины, втулки, предохранительной чеки, боевой чеки, скобы и механизма дальнего взведения (МДВ).

МДВ состоит из корпуса, штока, поршня, металлической втулки, двух шариков и колпачка. Полость корпуса под поршнем заполнена каучуком.



Принцип действия

При перемещении ударника со штоком на 5—8 мм (по истечению времени дальнего взведения) шарики выталкиваются в зазор между втулкой и ударником, освобожденный ударник упирается в боевую чеку, при выдергивании которой он под действием пружины накалывает капсюль-воспламенитель запала, вызывая взрыв заряда мины.

Меры безопасности

Предохранительная чека взрывателя МУВ-4 удаляется в последнюю очередь после полного завершения установки и маскировки мины. Запрещается применение взрывателей с механическими повреждениями, а также без боевой и предохранительной чек.

Обезвреживание

Мины, установленные с взрывателем МУВ-4, обезвреживать (снимать) запрещается. Мины уничтожаются на месте установки тралением, фугасные мины могут уничтожаться накладными зарядами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Главное командование внутренних войск МВД России «Наставление по организации проверки (разведки) на наличие взрывоопасных предметов и разминирования путей движения войск, местности и объектов».

2. Главное командование внутренних войск МВД России центр инженерно-технического обеспечения внутренних войск МВД России «Средства подавления каналов управления радиоуправляемых взрывных устройств. Учебное пособие». Утверждено начальником инженерного управления главного командования ВВ МВД России.

3. Руководство по подрывным работам.

4. «Средства разведки и поиска минно-взрывных заграждений: Учебное Пособие» Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России

5. Приказ № 283 «Об утверждении Наставления по организации проверки (разведки) на наличие ВОП и разминирование путей движения войск, местности и объектов».

6. Приказ № 495 «Об утверждении Инструкции по уничтожению взрывоопасных предметов»

7. Инженерные боеприпасы. Книга 1. Воениздат МО СССР 1976 г.

8. Инженерные боеприпасы. Книга 2. Воениздат МО СССР 1979 г.